Herrn Prof. Dr.

Rosa Heine. Ueberreicht von der Verfasserin.

Über Wiedererkennen und rückwirkende Hemmung.

Von

Rosa Heine.

Sonder-Abdruck aus der

Zeitschrift für Psychologie

herausgegeben von

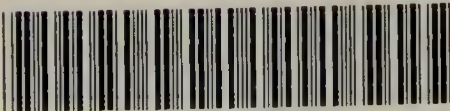
F. Schumann.

Bd. 68.

Leipzig,

Johann Ambrosius Barth.

1914.


22500629674

Frau Therese Heine

gewidmet.

Sonderabdruck aus
„Zeitschrift für Psychologie".
Bd. 68.
Verlag von Johann Ambrosius Barth in Leipzig.

(Aus dem psychologischen Institut zu Göttingen.)

Über Wiedererkennen und rückwirkende Hemmung.

Von

Rosa Heine (Odessa).

Inhaltsverzeichnis.

Einleitung.

Müller und Pilzecker[1] haben experimentell festgestellt, dafs, wenn dem Lernen einer Silbenreihe eine starke geistige Inanspruchnahme der Versuchsperson[2] (Lernen einer anderen Silbenreihe oder Einprägung von Landschaftsbildern) unmittelbar nachfolgt, alsdann eine Prüfung des aus der Reihe Behaltenen eine weit geringere Trefferzahl ergibt, als man unter sonst gleichen Umständen erhält, wenn das Nachschicken einer solchen geistigen Anspannung unterbleibt. Sie sprachen von einer rückwirkenden Hemmung, welche die nachgeschickte geistige Anstrengung auf die bei dem vorherigen Lernen gestifteten Assoziationen ausübe. Sie fanden, dafs jene rückwirkende Hemmung schwächer ist, wenn die betreffende geistige Inanspruchnahme erst 6 Minuten nach dem Lernen der Silbenreihen stattfindet, als dann, wenn sie diesem Lernen fast unmittelbar nachfolgt. Ferner konnten sie die rückwirkende Hemmung ebenso wie bei Anwendung des Trefferverfahrens auch bei Benutzung des Ersparnisverfahrens feststellen. Sie erklärten die hier angeführten Versuchsresultate durch die Annahme, „dafs nach dem Lesen einer Silbenreihe gewisse physiologische Vorgänge, welche zur Verstärkung der beim Lesen der Reihe gestifteten Assoziationen dienen, mit allmählich abnehmender Stärke eine gewisse Zeit hindurch nachdauern.[3] Diese Vorgänge und ihre förderlichen Wirkungen auf jene Assoziationen werden mehr oder weniger geschwächt, wenn die Vp. in der dem Lesen der Reihe unmittelbar folgenden Zeit eine weitere geistige Anspannung erfährt".

Die von M. u. P. gemachte Annahme, dafs jene nachfolgenden Prozesse eine wesentliche Rolle bei der Einprägung

---

[1] G. E. Müller und A. Pilzecker. Experimentelle Beiträge zur Lehre vom Gedächtnis. *Zeitschrift für Psychologie*, Erg.-Bd. 1, 1900, S. 174 ff. Im folgenden werde ich diese Arbeit immer abgekürzt als M. u. P. anführen.

[2] Im weiteren abgekürzt als Vp.

[3] Ich will diese angenommenen Vorgänge nach einer von Prof. Müller benutzten Benennungsweise im nachstehenden kurz als die konsolidierenden Vorgänge bezeichnen.

spielten, und daſs es von wesentlicher Bedeutung für das Haften gelernter Reihen oder gemachter Erfahrungen sei, inwieweit sich diese Prozesse ungestört abspielen könnten, wurde in der nachfolgenden Zeit zur Erklärung gewisser pathologischer Erscheinungen benutzt. Schon McDougall[1] machte in seinem Referat über die Arbeit von M. u. P. darauf aufmerksam, daſs jene Annahme zur Erklärung der Fälle von retroaktiver Amnesie herangezogen werden kann.[2] McDougall macht an derselben Stelle auch noch die Bemerkung, der Nachweis der rückwirkenden Hemmung werfe auch ein Licht auf die Behauptung mancher Personen, daſs das, was unmittelbar vor dem Einschlafen gelernt worden sei, oft mit ungewöhnlicher Genauigkeit erinnert werde.

In eingehender Weise hat Burnham[3] die Erscheinungen der retroaktiven Amnesie besprochen und hierbei die obige Annahme der konsolidierenden Prozesse zur Erklärung herangezogen, ohne freilich dabei die ihm anscheinend unbekannt gebliebene Arbeit von M. u. P. zu erwähnen. Er führt Beispiele der retroaktiven Amnesie an, z. B. einen Fall, wo ein Farmer vom Pferd stürzt und, wieder zum Bewuſstsein zurückgekehrt, nicht weiſs, was unmittelbar vor dem Fall geschehen ist. Der Gedächtnisdefekt, der in solchen schon oft berichteten Fällen sich zeigt, ist nach Burnham auf 3 Ursachen zurückzuführen.

1. Diejenigen physiologischen Prozesse, welche den Sinneseindrücken normalerweise nachfolgen, und welche erst bewirken, daſs die neuen Eindrücke dem Gedächtnis fest eingeprägt (fixed and organized) werden, können sich infolge der mit der Bewuſst-

---

[1] *Mind* 10, 1900, S. 393.

[2] Unter einer retroaktiven Amnesie verstehen wir nach dem Vorgange von Burnham, der diesen Ausdruck eingeführt hat, eine durch einen Unfall oder eine sonstige krankhafte Affektion des Gehirns bewirkte Amnesie, die sich nur auf die Ereignisse eines sehr kurzen (nur wenige Minuten oder höchstens wenige Stunden umfassenden) dem Unfalle oder der Affektion unmittelbar vorhergegangenen Zeitraumes erstreckt.

[3] *The American Journal of Psychology* 14, 1903, S. 382 ff.

losigkeit einhergehenden pathologischen Gehirnaffektion nicht abspielen.[1]

2. Infolge der eingetretenen Bewufstlosigkeit kann nicht diejenige „automatische“ innerliche Wiederholung der Eindrücke stattfinden, die sich unter normalen Umständen leicht einstellt. Vermutlich versteht BURNHAM unter automatischer Wiederholung das, was M. u. P. als Perseverationen zu bezeichnen pflegen.

3. Endlich vermögen sich auch infolge der Bewufstlosigkeit die unmittelbar vorausgegangenen Eindrücke nicht mit einzelnen Bestandteilen des angesammelten Erfahrungsschatzes zu assoziieren, wodurch die Möglichkeit ihrer Reproduktion auch bedeutend eingeschränkt werden mufs.

BURNHAM ist der Ansicht, dafs infolge der drei soeben angeführten Ursachen auch bei einer starken Ermüdung oder geistigen Erregung (fatigue, hurry, excitement) die Einprägung von Eindrücken in einem niedrigeren Grade stattfinde. Er hebt hervor, dafs der Umstand, ob die Erinnerung an ein Ereignis durch einen kurz oder unmittelbar darauf erfolgenden Shock unmöglich gemacht werde, natürlich davon abhänge, welche Stärke dieser Shock besitze, und wie fest das betreffende Ereignis sich bei seinem Erlebtwerden eingeprägt habe. Von diesem Standpunkt aus erklärt er die Tatsache, dafs eine retroaktive Amnesie sich in manchen Fällen (z. B. bei manchen epileptischen Attacken), wo man sie zunächst erwarten könnte, tatsächlich vermissen läfst. Zum Schlufs hebt er die Bedeutung seiner Theorie für die Pädagogik hervor, womit man die entsprechende Bemerkung von M. u. P. (S. 198) vergleichen kann.

Auf den ersten Blick könnte man geneigt sein, auch gewisse pathologische Fälle hoch interessanter Art, wie PIERRE JANET einen solchen in seiner Schrift „Névroses et idées fixes“ 1 (Paris 1904), S. 116 ff. beschrieben hat, als hierher gehörig mit zu betrachten. Die Patientin des erwähnten Falles konnte sich während eines bestimmten Stadiums

---

[1] BURNHAM weist darauf hin, dafs schon RIBOT bei bestimmter Gelegenheit (Article on Memory in Tukes „Dictionary of Psychological Medicine“, S. 799 ff.) die von ihm hier vertretene Ansicht geltend gemacht habe.

ihrer Erkrankung desjenigen wieder erinnern, was sie im Laufe des Tages erlebt hatte, vermochte sich aber nicht der Ereignisse des vorhergehenden Tages zu entsinnen. Sie wufste also an einem beliebigen Morgen nicht, was an dem vorangegangenen Abend (wir wollen ihn den Abend A_1 nennen) geschehen war. Merkwürdigerweise stellte sich nun aber die Erinnerung an die Ereignisse jenes Abends A_1 einige Zeit später ein. Ebenso war auch die Erinnerung an die Ereignisse der dem Abend A_1 nachfolgenden Abende erst später möglich. Wir glauben indessen nicht, dafs dieses eigentümliche Verhalten vom Standpunkte der Annahme der konsolidierenden Prozesse aus seine Erklärung zu finden hat, sondern meinen, dafs hier Vorgänge ganz anderer Art im Spiele sind. Auch die von Janet selbst (a. a. O. S. 153) angedeutete Erklärung bewegt sich in einer anderen Richtung. Eine bestimmte Stellung soll hier weder zu der Auffassung Janets noch zu anderen von vornherein in Betracht kommenden Erklärungsversuchen genommen werden.

Zu erwähnen ist hier noch, dafs neuerdings (*Arch. f. d. ges. Psychol.* 23, 1912, S. 233) F. Nagel den vorteilhaften Einflufs, den eine Verteilung mit engen Intervallen auf die einprägende Wirkung einer gegebenen Anzahl von Wiederholungen eines Lernstückes ausübt, auf die Wirksamkeit der konsolidierenden Prozesse zurückführt, die er nach dem Vorgange von M. u. P. mit den den Perseverationstendenzen zugrunde liegenden Vorgängen identifiziert. Nur bei einer solchen Verteilung der Wiederholungen, nicht aber bei der Kumulierung derselben hätten jene Prozesse Gelegenheit, möglichst zur Einprägung mit beizutragen.

Experimentell wurde die Angelegenheit der rückwirkenden Hemmung durch E. Meyer[1] wieder in Angriff genommen. Er stellte sich die Aufgabe, zu untersuchen, ob die rückwirkende Hemmung auch für Simultanassoziationen bestehe. Bei seinen Versuchen folgte in dem einen Falle auf das Erlernen von Simultankomplexen (Komplexen von einfachen farbigen Figuren) ein 20 Minuten dauerndes Addieren (mit Benutzung von Kraepelins Rechenheften), während in dem anderen Falle dieses Zeitintervall mit blofs ablenkender Lektüre ausgefüllt wurde. Nach dem Addieren sind die Resultate

[1] Über die Gesetze der simultanen Assoziationen und das Wiedererkennen (Untersuchungen zur Psychol. und Philos., hrsg. von N. Ach, Bd. 1 Heft 3. Leipzig 1910), S. 45 ff.

schlechter ausgefallen. Dieses Ergebnis ist, wie Meyer selbst hervorhebt, leider nur in einer der 3 hierher gehörigen Versuchsreihen bei hinlänglicher Mitberücksichtigung der Ermüdung erhalten worden, so dafs nur diese eine Reihe als eine solche angesehen werden kann, welche für die Lehre von der rückwirkenden Hemmung eine Bestätigung erbracht hat.

Abgesehen von dieser Veröffentlichung von E. Meyer sind experimentelle Arbeiten, die in Beziehung auf die rückwirkende Hemmung etwas ergeben, seit der Untersuchung von M. u. P. nicht veröffentlicht worden. Man darf nicht übersehen, dafs durch Versuche, bei denen die Zwischenzeit zwischen Lernen und Prüfen das eine Mal ganz durch eine die Aufmerksamkeit stark in Anspruch nehmende Tätigkeit ausgefüllt ist, das andere Mal aber nicht eine solche Ausfüllung erfährt, betreffs der rückwirkenden Hemmung gar nichts bewiesen werden kann, weil ein im ersteren Fall sich ergebendes ungünstiges Resultat der Prüfung auch schon durch die Ermüdung erklärt werden kann, welche jene die Aufmerksamkeit stark in Anspruch nehmende Tätigkeit bewirkt hat. Es mufs dadurch, dafs die Prüfung der dem Lernen nachgeschickten geistigen Anspannung erst nach gewisser Zeit folgt, dafür Sorge getragen werden, dafs der Einflufs der Ermüdung ausgeschlossen ist. Zweitens ist zu beachten, dafs die geistige Beschäftigung, welche dem Lernen bei den einen Versuchen nachgeschickt wird, nicht eine solche sein darf, dafs ihre Nachwirkung bei der nachfolgenden Prüfung des Behaltenen (durch Veranlassung von Substitutionen u. dgl.) stören kann.[1] Man darf z. B. dem Einprägen von Figuren nicht eine aufmerksame Betrachtung anderer Figuren nachfolgen lassen; denn durch eine solche können für eine Prüfung der zuerst dargebotenen und eingeprägten Figuren leicht Verwechslungen und sonstige Störungen resultieren. Endlich drittens mufs natürlich bei den Versuchen, wo dem Lernen eine die Auf-

[1] Aus diesem Grunde liefsen M. u. P. die dem Lesen einer Silbenreihe nachgeschickte Tätigkeit entweder im Einprägen von Landschaftsbildern oder im Lesen einer anderen Silbenreihe bestehen, die so gebaut war, dafs keines ihrer Glieder mit einem Gliede der vorher gelernten und später zu prüfenden Reihe mehr als einen Laut gemeinsam hatte (Benutzung verschärft normaler Silbenreihen).

merksamkeit stark beanspruchende Tätigkeit nicht nachfolgt, die Instruktion gegeben sein und möglichst befolgt werden, sich möglichst alles Denkens an die vorher vorgeführten Silben, Figuren, Zahlen oder dgl. zu enthalten. Vergegenwärtigt man sich nun die hier angeführten 3 Hauptforderungen, so ergibt sich ohne weiteres, dafs z. B. Versuche wie diejenigen, welche Moore[1] neuerdings veröffentlicht hat, betreffs der rückwirkenden Hemmung gar nichts ergeben.[2]

Theoretische Auslassungen, welche die rückwirkende Hemmung betreffen, liegen einerseits von Stephen J. Colvin und E. J. Myers[3] und andererseits von C. Jesinghaus[4] vor.

Erstere heben hervor, dafs man bei der Aneignung eines Gedächtnismaterials zwischen der Einprägung der einzelnen Eindrücke und deren Assoziation unterscheiden müsse. Sie äufsern vermutungsweise, dafs durch die rückwirkende Hemmung die Stärke der Assoziationen, nicht aber die Stärke der Einprägungen der einzelnen Eindrücke betroffen werde. Wir werden weiterhin Gelegenheit haben, auf Grund von Versuchsresultaten auf diese Behauptung zurückzukommen.

Jesinghaus erklärt die rückwirkende Hemmung mit Hilfe des Satzes, dafs die Reproduktion von Gelerntem in um so höherem Grade erschwert sei, je mehr die geistige Gesamtverfassung zu der Zeit, wo die Reproduktion stattfinden soll, eine andere sei wie beim Lernen. Er nimmt an, dafs bei denjenigen Versuchen von M. und P., bei denen dem Lernen einer Reihe eine geistige Anspannung der Vp. nachgeschickt wurde, diese nachgeschickte geistige Anstrengung dazu gedient habe, den „Gesamtzustand“ der Vp. wesentlich zu ändern, so dafs die Prüfung des aus der Reihe Behaltenen gemäfs dem soeben erwähnten Satze notwendig ein schlechtes Resultat habe ergeben

[1] University of California Publications in Psychology, I, 1910, S. 153—158.

[2] Moore zieht aus den Resultaten seiner Versuche, welche sämtlichen oben erwähnten 3 Anforderungen nicht entsprechen, nur den allgemeinen Schlufs, dafs die Erinnerung an eine Figur oder Zahl durch eine nachfolgende Betrachtung anderer Figuren oder Zahlen beeinträchtigt werde. Betreffs der ähnlichen Versuche von Bigham vgl. man M. u. P., S. 193.

[3] *Psychological Monographs of the Psychological Review* **11**, 1909, S. 116.

[4] *Wundts Psychologische Studien* 7, 1911, S. 363 f.

müssen. Bei denjenigen Versuchen dagegen, bei denen dem Lernen keine geistige Anstrengung folgte, sei der Gesamtzustand zur Zeit der Prüfung wenig verändert gewesen, so dafs diese Versuche im Vergleich zu den soeben erwähnten notwendig ein bedeutendes Plus an richtigen Reproduktionen hätten ergeben müssen. Ob der beim Lernen einer Silbenreihe vorhandene Gesamtzustand durch ein nachgeschicktes Lernen einer neuen Silbenreihe oder durch ein Betrachten von Landschaftsbildern so wesentlich verändert wird, dafs z. B. eine nach 8 Minuten angestellte Prüfung nur halb so viele Treffer geben kann, wie beim Fehlen einer solchen nachgeschickten geistigen Anstrengung erhalten werden [1], kann hier dahingestellt bleiben. Es genügt daran zu erinnern, dafs schon in der ersten hierher gehörigen Versuchsreihe von M. u. P. (Versuchsreihe 31) bei einem Teile der Versuche die Zwischenzeit zwischen Lernen und Prüfen nicht weniger als 24 Stunden betrug und trotzdem die rückwirkende Hemmung sich deutlich zeigte. Sollen wir annehmen, dafs das dem Lernen einer Reihe nachgeschickte 16 malige Lesen einer zweiten Reihe — in einem solchen Lesen bestand in dieser Reihe die nachgeschickte geistige Inanspruchnahme — eine so erschütternde Wirkung auf den „Gesamtzustand" ausübt, dafs dieser auch noch nach 24 Stunden ein ganz anderer ist, als er bei Unterlassung eines solchen Lesens einer zweiten Reihe gewesen wäre! Auch die Resultate der Versuchsreihe 34 von M. u. P. schliefsen völlig eine Erklärung im Sinne von Jesinghaus aus. In dieser Versuchsreihe wurden an jedem Versuchstage 2 sogenannte Hauptreihen, H_1 und H_2, je 12 mal gelesen. Jeder von beiden Reihen wurde eine gleichfalls 12 mal zu lesende Reihe (sog. Nachreihe) nachgeschickt. Es bestand nur der Unterschied, dafs die Zwischenpause zwischen Hauptreihe und Nachreihe für die Reihen H_1 nur ca. 17 Sek. (2 Trommelrotationen), für die Reihen H_2 dagegen 6 Min. betrug. Geprüft nach dem Trefferverfahren wurde erst nach ca. $1\frac{1}{2}$ Stunden und zwar in der Weise, dafs die betonten Silben der Reihen H_1 und H_2 in angemessener Ordnung untereinander gemischt

[1] Man vgl. die Resultate der Versuchsreihen 32, 33 und 35 von M. u. P.

waren. Es ergab sich die relative Trefferzahl für die Reihen H_1 gleich 0,28, für die Reihen H_2 gleich 0,49.

Wir brauchen nicht erst die Frage zu erheben, wie wohl der Umstand, dafs die Nachreihe der Reihe H_1 fast unmittelbar, der Reihe H_2 erst nach 6 Min. nachfolgte, zur Folge gehabt haben könne, dafs der Gesamtzustand ca. $1^1/_2$ Stunden nach dem Lernen bei der Prüfung des Behaltenen für die Reihe H_2 ein ganz anderer, gegen den Zustand beim Lernen unvergleichlich mehr veränderter war als für die Reihe H_1. Denn, wie gesehen, wurde die Prüfung des Behaltenen für die Reihe H_1 und H_2 gemeinsam durchgeführt, indem die betonten Silben beider Reihen in buntem Wechsel vorgezeigt wurden. Machen wir also mit Jesinghaus die absurde Annahme, durch das 12malige Lesen der der Reihe H_2 nachgeschickten Nachreihe sei bewirkt worden, dafs der Gesamtzustand noch nach ca. $1^1/_2$ Stunden ein ganz anderer war, so mufste diese Änderung des Gesamtzustandes die Prüfung des aus der Reihe H_1 Behaltenen ebenso beeinflussen wie die Prüfung des aus der Reihe H_2 Behaltenen. Es ist nicht nötig, noch weiteres mit Bezugnahme auf die Versuchsreihe 34 von M. u. P. zu bemerken[1]; man sieht hinlänglich, dafs Jesinghaus sich überhaupt nicht die Mühe genommen hat, sich mit den Versuchsreihen von M. u. P. und ihren Resultaten näher bekannt zu machen. Beiläufig sei bemerkt, dafs die Ansicht von Jesinghaus auch völlig gegenüber den von mir erhaltenen Resultaten versagt, nach denen es eine rückwirkende Hemmung zwar für das Reproduzieren, nicht aber auch für das Wiedererkennen gibt.

Herr Professor Müller stellte mir nun die Aufgabe, zu untersuchen, ob ebenso wie die Wirksamkeit der beim Lesen einer Reihe gestifteten Assoziationen auch die Fähigkeit, die Glieder der gelesenen Reihe bei einer späteren Wiedervorführung als in der Reihe dagewesene wiederzuerkennen, durch eine dem Lesen der Reihe nachfolgende geistige Anspannung

[1] Es mag hier erwähnt werden, dafs meine Versuchsreihe 15 in einer ähnlichen Weise wie Versuchsreihe 34 von M. u. P. (Zwischenzeit zwischen Lernen und Prüfen $1^1/_2$ Stunde, Silben der H-Reihe und V-Reihe miteinander vermengt beim Prüfen vorgezeigt) angestellt worden ist und gleichfalls eine sehr starke rückwirkende Hemmung ergeben hat.

beeinträchtigt werde, kurz zu untersuchen, ob es auch für das Wiedererkennen eine rückwirkende Hemmung gebe.

§ 1. Das Versuchsverfahren.

Mein Bestreben mufste zunächst dahin gehen, die Anordnung der Versuche so zu gestalten, dafs sie mit den hier in Betracht kommenden Versuchen von M. u. P. möglichst vergleichbar waren. Demgemäfs bestand das benutzte Lernmaterial in den Versuchsreihen 1—10 gleichfalls aus Silbenreihen von dem üblichen Typus. Nur verwandte ich nicht 12 silbige, sondern 16 silbige Reihen [1], welche in den Versuchsreihen 1—7 im trochäischen, in den Versuchsreihen 8—10 im jambischen Takte von der Vp. gelesen wurden. Die Beschaffenheit des in den übrigen Versuchsreihen benutzten Lernmateriales wird späterhin bei den besonderen Beschreibungen dieser Versuchsreihen angegeben werden. Die Art der Vorführung der Silbenreihen geschah ganz wie bei M. u. P. mittels einer Kymographiontrommel. Auch die Zwischenzeit zwischen dem Lesen einer Reihe und dem Prüfen des Wiedererkennens — wir wollen dieselbe im Nachstehenden kurzweg als die Zwischenzeit bezeichnen — war in den meisten Versuchsreihen genau oder annähernd eine solche (8, 9 oder $9^1/_2$ Minuten), welche von M. u. P. wiederholt benutzt worden ist. Ebenso wie bei M. u. P. zerfielen auch in meinen Versuchsreihen die einzuprägenden Silbenreihen in 2 Arten, in Hauptreihen (H-Reihen) und in Vergleichsreihen (V-Reihen). Dem Lesen der ersteren liefs man eine geistige Anspannung der Vp. — ich will sie kurz als die nachgeschickte Tätigkeit bezeichnen — nachfolgen, bei den V-Reihen unterblieb eine solche Tätigkeit. Die Vp. hatte sich in der Zeit, die dem Lesen einer V-Reihe folgte, jedes Denkens an die gelesenen Silben und jeder ihr Interesse stark in Anspruch nehmenden geistigen Tätigkeit zu enthalten. Sie durfte (ganz wie die

---

[1] Diese Silbenreihen sind aus den von M. u. P. in Versuchsreihe 28 benutzten 18 silbigen Reihen gewonnen, indem die letzten zwei Silben einer jeden Silbenreihe gestrichen wurden. Beim Aufbau der Silbenreihen von Versuchsreihe 10 wurden die Silben einer Müller-Schumannschen Versuchsreihe in angemessener Weise benutzt.

Vpn. von M. u. P.) durch das Fenster auf die Strafse sehen, im Zimmer auf- und abgehen, u. dgl. m. Die dem Lesen einer H-Reihe nachgeschickte Tätigkeit bestand in den meisten der Versuchsreihen, wo Silbenreihen gelernt wurden, in einer konzentrierten Betrachtung von Landschaftsbildern. Diese Bilder waren von ganz derselben Art wie die von M. u. P. in Versuchsreihe 35 und 37 benutzten, und ebenso wie bei den Versuchen letzterer war auch bei meinen Versuchen die Vp. angewiesen, die ihr unmittelbar nach dem Lesen einer H-Reihe nacheinander vorgeführten drei Landschaftsbilder „aufmerksam zu betrachten und unmittelbar nach der Betrachtung aller 3 Bilder dem Versuchsleiter möglichst genau zu schildern, was sie an jedem Bild gesehen habe". M. u. P. liefsen in der Versuchsreihe 35 jedes Bild nur 10 Sekunden lang betrachten, da sie „schon vor Beginn dieser Versuchsreihe durch gelegentliche Versuche erkannt hatten, dafs Dr. Behrens (die in dieser Versuchsreihe verwandte Vp.) Versuchen mit visuellen Bildern ein hohes Interesse und eine stark konzentrierte Aufmerksamkeit zu widmen vermochte". Da es fraglich war, ob meine Vpn. sich so wie Hr. Dr. Behrens verhalten würden, hielt ich es für richtiger, jedes Bild länger, nämlich 15 statt 10 Sekunden betrachten zu lassen. Damit die Betrachtung und Wiedervergegenwärtigung der Bilder keine Ermüdung der Vp. für die nachfolgende Prüfung des Wiedererkennens hinterlasse, wurden die Versuche mit den Bildern (ganz wie M. u. P.) „niemals über einen längeren Zeitraum als 2 Minuten ausgedehnt, so dafs die Schilderungen der Vp., wenn sie nach Ablauf von 2 Minuten seit Beendigung des Lesens der H-Reihe nicht so wie so schon beendet waren, nach Verlauf dieser Frist ohne weiteres sistiert wurden". Falls die Vp. mit ihrem Schildern der Bilder die Zeit von 2 Minuten nicht ganz ausfüllen konnte, veranlafste sie der Versuchsleiter durch einige bereit gehaltene Fragen einige noch nicht erwähnte Teile der Bilder zu beschreiben. Um in der Vp. den Glauben zu erwecken, dafs eine gewissenhafte Schilderung der Bilder im Interesse der Versuche läge, und sie so zu einer konzentrierten Betrachtung der Bilder zu veranlassen, wurden ihre Schilderungen stets vom Versuchsleiter notiert. Zwischen die Bilderversuche und das Vorzeigen der Silben fiel eine Ruhepause von 6 Min.

Die vorstehende Beschreibung der Versuchsreihen, bei denen die nachgeschickte Tätigkeit in einer Betrachtung von Landschaftsbildern bestand, bedarf insofern einer Ergänzung, als in Versuchsreihe 4 und 6 die Zahl der zu betrachtenden Bilder nicht 3 sondern 4 betrug, und dementsprechend auch die Zeit der Prüfung des von den Bildern Gewufsten und die Ruhepause nach dieser Prüfung etwas länger als eben angegeben (nämlich gleich 85 Sek. bzw. 6 Min. 50 Sek.) genommen waren. In 3 von den Versuchsreihen, in denen Silbenreihen gelernt wurden, bestand die nachgeschickte Tätigkeit im Lernen eines Karrees von 25 Ziffern oder einer wechselfarbigen Reihe von 12 Konsonanten, die mitsamt den Farben einzuprägen waren. Auf diese Tätigkeit durften 3 Min. verwandt werden. Eine halbe Minute dauerte die Prüfung des von dem Karree oder der Konsonantenreihe Gewufsten. Dann folgte eine Ruhepause von 6 Min.

Die Versuche einer jeden Versuchsreihe fanden an aufeinanderfolgenden Tagen möglichst zu derselben Tageszeit statt. Die Rotationsdauer der Kymographiontrommel wurde der Individualität jeder Vp. angepafst. Auch die Zahl der Lesungen war bei den verschiedenen Vpn. verschieden. Sie bestimmte sich nach der Individualität der Vp., nach der Art des Lernmateriales sowie nach dem besonderen Versuchszweck.

Was nun die Prüfung des Wiedererkennens betrifft, die nach der Zwischenzeit von 8 bis $9^1/_2$ Min. begann, so wurden bei derselben der Vp. selbstverständlich sowohl alte (d. h. in der gelesenen Reihe dagewesene) als auch neue Silben zur Beurteilung, ob sie in der Reihe dagewesen seien oder nicht, vorgeführt. Die Zahl der bei einer Prüfung dargebotenen Silben betrug stets 16. Diese 16 Silben waren entweder 6 alte und 10 neue Silben oder 7 alte und 9 neue, oder 8 alte und 8 neue, oder 9 alte und 7 neue, oder 10 alte und 6 neue. Diese Kombination alter und neuer Silben wurde durchgeführt, damit die Undurchsichtigkeit des Verfahrens bestmöglich gesichert wäre. Es wurde für je 5 aufeinander folgende Silbenreihen durch das Los bestimmt, für welche von ihnen bei der Prüfung des Wiedererkennens 6 alte und 10 neue Silben, für welche 7 alte und 9 neue Silben usw. vorgezeigt werden sollten. Das Los entschied auch, w e l c h e von den 16 Silben der ge-

lesenen Reihe sich unter den 6, 7, 8, 9, 10 vorzuzeigenden alten Silben befinden sollten. Schliefslich entschied auch das Los darüber, in welcher Weise bei der Prüfung die ausgewählten alten Silben und die sie zur Zahl 16 ergänzenden neuen Silben aufeinander zu folgen hatten. Durch die Befolgung des soeben beschriebenen Verfahrens wurde erreicht, dafs sich unter der Gesamtzahl aller in einer Versuchsreihe zur Prüfung vorgezeigten Silben gleich viele alte wie neue Silben befanden.

Ebenso wie M. u. P. bei ihren Versuchen die Zeit bestimmten, die seit dem Erscheinen einer Reizsilbe bis zum Aussprechen der richtigen oder falschen Silbe oder des Wörtchens „nichts" verflofs, bestimmte auch ich die Zeit, die von dem Erscheinen einer zu beurteilenden Silbe ab bis zum Aussprechen des Urteils der Vp. verflofs. Die dabei benutzte Versuchsanordnung war ganz dieselbe (mit dem Lippenschlüssel), die M. u. P. S. 4 ff. bei ihren späteren Versuchen benutzten. Die Vp. hatte sich für eines der 3 Urteile „alt", „neu", „unentschieden" zu entscheiden. Damit das Loslassen des Lippenschlüssels in allen Fällen in möglichst gleichmäfsiger Weise geschähe, hatte sie nicht diese eben angeführten 3 Wörter auszusprechen, sondern ihrem Urteile durch das Aussprechen des Lautes a (= ja oder alt), ei (= nein oder neu) oder u (= unentschieden) Ausdruck zu geben. Ich hebe hervor, dafs meine Vpn. sich sehr schnell daran gewöhnten, sich dieser Reaktionsweisen zu bedienen.

Was die Instruktion der Vp. anbelangt, so war dieselbe, da das Verfahren ein möglichst unwissentliches sein sollte, angewiesen, sich nicht mit der Frage nach dem Zwecke der Versuche zu beschäftigen. Sie sollte jede Silbenreihe mit möglichst gleichmäfsiger Aufmerksamkeit lesen. Sie durfte in der Zwischenzeit zwischen dem Lesen und dem Vorzeigen der Silben und auch in den Pausen zwischen den Vorzeigungen der einzelnen Silben nicht an die Silben denken und hatte jede ihr während dieser Zeiten in den Sinn gekommene Silbe nach dem betreffenden Versuche zu Protokoll zu geben. Es wurde ihr auch mitgeteilt, dafs es durch das Los bestimmt würde, ob dem Lesen einer Silbenreihe eine anderweitige Tätigkeit zu folgen habe oder nicht, so dafs sie sich beim Lesen

einer Silbenreihe keiner bestimmten Erwartung hinsichtlich des Folgens oder Nichtfolgens einer weiteren Tätigkeit hinzugeben habe. In den Pausen zwischen den Vorzeigungen der einzelnen Silben hatte sie dieselben Manipulationen auszuführen wie die Vpn. von M. u. P. bei derselben Versuchsanordnung. Sie war angewiesen, mit *a* zu reagieren, wenn sie bei der vorgezeigten Silbe den bestimmten Eindruck der Bekanntheit habe, d. h. den Eindruck habe, dafs die Silbe bei dem letzten Lesen mit dagewesen sei. Fehle diese Bekanntheitsqualität, so habe sie *ei* zu sagen. Wenn sie unsicher sei, ob die Bekanntheitsqualität wirklich vorliege oder nicht, oder wenn sie deshalb zu keinem sicheren Urteil gelange, weil sie in einem oder mehreren Augenblicken während der Betrachtung der vorgezeigten Silbe den Bekanntheitseindruck habe, in anderen aber nicht, so solle sie *u* aussprechen. Die Vp. wurde ausdrücklich darauf hingewiesen, dafs sie das Urteil u nicht auch in solchen Fällen abzugeben habe, wo die Bekanntheitsqualität fehle, sie sich aber im Hinblick auf die Mangelhaftigkeit des menschlichen Gedächtnisses sage, dafs die vorgezeigte Silbe beim letzten Lesen trotzdem dagewesen sein könne.[1]

Da es sich bei allen meinen Versuchen um die Gewinnung möglichst genauer objektiver Resultate handelte, so wurde gemäfs den Ausführungen von Prof. Müller (*Zeitschr. f. Psychol., Erg.-Bd.* 5, 1911, S. 130f.) „das Verfahren der möglichst eingeschränkten Selbstbeobachtungen“ benutzt. Die Protokollierung einzelner Beobachtungen, welche die Vp. zufällig gemacht zu haben glaubte, wurde nicht unterlassen, aber doch die Vp. in keiner Weise zu Selbstbeobachtungen aufgefordert, vielmehr darauf hingewiesen, dafs sie sich möglichst naiv der ihr gestellten Aufgabe des Lernens, der Beurteilung der vorgeführten Silben usw. hinzugeben habe.

In allen Versuchsreihen war ich selbst Versuchsleiter. Als Vpn. dienten: Die Herren stud. phil. Reichardt, stud. med.

[1] Bei einer vor längerer Zeit im hiesigen Institut angestellten Versuchsreihe über das Wiedererkennen kam es vor, dafs die Vp. überhaupt nur Fälle a und u lieferte, weil sie in den Fällen, wo sie den Bekanntheitseindruck nicht hatte, sich jedesmal sagte, dafs dies ein Nichtdagewesensein der Silbe nicht beweise, und demgemäfs das Urteil u abgab.

Erbsen, cand. phil. Maibaum, stud. philos. Blachowski, Prof. Dr. Herrlin, Dr. Sander (Chemiker), stud. phil. Schönfeld, stud. med. Schönfeld, stud. rer. nat. Rose, stud. philos. Bell, cand. math. Gromer, stud. math. Martschewsky, stud. math. Kaiser, mag. art. Rubin. Die Damen stud. phil. Scheele, stud. phil. Schlüter, stud. phil. P. Meyer, stud. phil. Rotzoll, stud. rer. nat. Walter, stud. phil. Robert, stud. math. Hütterott, stud. jur. Wille, Dimanstein und Deicke, die beiden letzteren Lehrerinnen, Bibliothekssekretärin Lieber, Pensionsbesitzerin Creuznacher.

Die Versuche wurden im Wintersemester 1910 angefangen und im Wintersemester 1912/13 beendet.

§ 2. Versuchsreihen 1—10. Benutzung von Silbenreihen und einer relativ kurzen Zwischenzeit.

Im nachstehenden wird mit w stets die Zahl der Lesungen jeder Silbenreihe bezeichnet. Soweit es sich um die Versuchsreihen 1—10 handelt, stellt dem früher (S. 172 f.) Bemerkten gemäfs n sowohl die Gesamtzahl der alten als auch diejenige der neuen Silben, welche für die betreffende Versuchskonstellation vorgeführt wurden, dar.

Die relative Zahl der richtigen Beurteilungen, der falschen Beurteilungen und der unentschiedenen Fälle ist für den Fall, dafs es sich um die Beurteilung einer dagewesenen Silbe handelte, mit r, f, u, für den Fall, dafs eine neue Silbe zu beurteilen war, mit r', f', u' bezeichnet. Tr, Tf usw. sind die in Tausendstel von Sekunden ausgedrückten Durchschnittswerte der betreffenden Reaktionszeiten. Die in Klammern beigefügten Zahlen sind die entsprechenden Zentralwerte.[1] Um an einem Beispiele die verschiedenen Arten numerischer Werte, die bei solchen Versuchen erhalten werden, näher zu veranschaulichen, habe ich in der 1. Versuchsreihe für alle hier erwähnten Prozentzahlen und mittleren Zeiten die erhaltenen numerischen Werte angeführt. Bei den übrigen Versuchsreihen werde ich mich auf die Angabe der für uns allein wichigen Werte r,

---

[1] Über die Berechnung dieser Werte siehe H. Ohms. *Zeitschr. f. Psychol.* 56, S. 40. 1910.

$r + \frac{u}{2}$ und Tr beschränken.[1] Die Werte r′, f′ und u′ werden späterhin (in § 10) bei Bestimmung des Korrelationskoeffizienten zu ihrem Rechte kommen.

Versuchsreihe 1. Vp. Reichardt. 24 Versuchstage. 16 silbige Reihen. Trochäisches Lesen. Rotationsdauer: 12 bis 11 Sek.[2], w = 4. Regelmäfsiger Wechsel der Zeitlage. Nachgeschickte Tätigkeit: Betrachtung von Landschaftsbildern. An jedem Versuchstage wurden 2 H-Reihen und 2 V-Reihen gelesen. Es ergaben sich folgende Resultate:

H-Reihen:	r = 24,3 %	f = 20,4 %	u = 55,3 %
V-Reihen:	r = 24,7 %	f = 23,6 %	u = 51,7 %
H-Reihen:	r′ = 49,2 %	f′ = 3,7 %	u′ = 47,1 %
V-Reihen:	r′ = 53,5 %	f′ = 2,8 %	u′ = 43,7 %

H-Reihen:	Tr = 1483	(1400)	Tf = 1831	Tu = 2121
V-Reihen:	Tr = 1483	(1407)	Tf = 1779	Tu = 1933
H-Reihen:	Tr′ = 1733	(1511)	Tf′ = 1703	Tu′ = 2090
V-Reihen:	Tr′ = 1868	(1602)	Tf′ = 1419	Tu′ = 2129
		(n = 384)		

Von einer rückwirkenden Hemmung ist hier nichts zu konstatieren. Für die H-Reihen und für die V-Reihen haben wir nahezu die genau gleiche relative Zahl richtiger Wiedererkennungen erhalten, die Zeiten Tr sind sogar bis auf die Tausendstel-Sekunden gleich grofs, was allerdings einem merkwürdigen Zufall zu verdanken sein mag. Die Zeiten Tf und Tu sind, wie zu erwarten, beträchtlich gröfser als die Zeiten Tr ausgefallen.

[1] Auf Grund der Angabe von r und $r + \frac{u}{2}$ läfst sich ohne weiteres der Wert von f, der gleich 1 — (r + u) ist, ableiten.

[2] Die Angabe 12—11 Sek. — Entsprechendes gilt von den ähnlichen Angaben für die folgenden Versuchsreihen — bedeutet, dafs die Rotationsdauer der Kymographiontrommel im Verlaufe der Versuchsreihe von 12 Sek. allmählich bis auf 11 Sek. herabgesetzt wurde, weil die Vp. immer geübter darin wurde, die Silben von der rotierenden Trommel abzulesen. Die Vergröfserung der Rotationsgeschwindigkeit diente dazu, die Hilfenbildung einzuschränken.

Versuchsreihe 2. Vp. MAIBAUM. 23 Versuchstage. 16silbige Reihen. Trochäisches Lesen. Die Rotationsdauer wurde, da diese Vp. (Philologe) in besonderem Grade zur Hilfenbildung neigte, bei einem Anfangsbetrage von 12 Sek. bis auf 9 Sek. herabgesetzt; w = 4. Regelmäſsiger Wechsel der Zeitlage. Nachgeschickte Tätigkeit: Betrachtung von Landschaftsbildern. Die Versuchsbedingungen waren genau die gleichen wie in Versuchsreihe 1. Es wurden folgende Resultate erhalten:

H-Reihen: $r = 41{,}0\,\%$ $r + \frac{u}{2} = 51{,}1\,\%$ Tr = 1707 (1498)

V-Reihen: $r = 38{,}3\,\%$ $r + \frac{u}{2} = 47{,}6\,\%$ Tr = 1863 (1404)

(n = 362)

Wie man sieht, kann von einer rückwirkenden Hemmung abermals keine Rede sein, obwohl die Vp. ausdrücklich selbst zu Protokoll gab, daſs sie den dargebotenen Landschaftsbildern ein hohes Interesse entgegenbringe.

Versuchsreihe 3. Vp. ERBSEN. 20 Versuchstage. 16silbige Reihen. Trochäisches Lesen. Rotationsdauer 11,5 Sek.[1], w = 4. Regelmäſsiger Wechsel der Zeitlage. Nachgeschickte Tätigkeit: Betrachtung von Landschaftsbildern.

Diese Versuchsreihe wurde genau so angestellt wie die Versuchsreihen 1 und 2. Nur wurden in derselben, entsprechend den von G. E. MÜLLER und F. SCHUMANN (*diese Zeitschrift*, 6, 1893, S. 115)[2] gegebenen Vorschriften, diejenigen Silbenreihen, die in den Versuchsreihen 1 und 2 als H-Reihen gedient hatten, als V-Reihen verwandt, und umgekehrt. Dementsprechend wurden also auch bei der Prüfung des Wiedererkennens dieselben Silben, die in jenen Versuchsreihen als Glieder einer H-Reihe vorgezeigt wurden, in dieser Versuchsreihe als Glieder einer V-Reihe vorgezeigt, und umgekehrt.

---

[1] Da diese Vp. zum erstenmal an Versuchen dieser Art teilnahm, so muſste eine etwas gröſsere Rotationsdauer genommen werden.

[2] Diese Abhandlung von MÜLLER und SCHUMANN wird im nachstehenden kurz als M. u. Sch. zitiert werden.

H-Reihen: $r = 19{,}0\,\%$ $r + \frac{u}{2} = 24{,}6\,\%$ Tr = 1359 (1029)

V-Reihen: $r = 15{,}9\,\%$ $r + \frac{u}{2} = 20{,}5\,\%$ Tr = 1337 (979)

(n = 320).

Versuchsreihe 4. Vp. BLACHOWSKI. 12 Versuchstage. 16 silbige Reihen. Trochäisches Lesen. Rotationsdauer 11,5 bis 10,5 Sek., w = 4. Undurchsichtiger Wechsel der Zeitlage. Nachgeschickte Tätigkeit: Betrachtung von Landschaftsbildern.

Da die bisherigen Versuchsreihen keine Spur einer rückwirkenden Hemmung für das Wiedererkennen ergeben hatten, wurde in dieser Versuchsreihe die nachgeschickte Tätigkeit verstärkt, indem nicht blofs 3, sondern 4 Landschaftsbilder zur aufmerksamen Betrachtung vorgeführt wurden.[1] Es ergab sich aus dem Verhalten meiner ersten drei Vpn., dafs sie durch den Verlauf der Versuche nicht zu der Erkenntnis gelangt waren, ob einer zu lesenden Reihe eine Betrachtung von Bildern nachfolgen werde oder nicht; denn es geschah häufig, dafs sie nach dem Lesen einer V-Reihe fragten, ob denn jetzt nicht Bilder zu betrachten seien. Trotzdem hielt ich es im Hinblick auf den überraschenden Ausfall der bisherigen Versuche für angezeigt, in dieser und allen folgenden Versuchsreihen die Undurchsichtigkeit im Wechsel der Zeitlage (M. u. P. S. 171) für die H- und V-Reihen durchzuführen. Die Resultate dieser Versuchsreihe waren die folgenden:

H-Reihen: $r = 34{,}2\,\%$ $r + \frac{u}{2} = 34{,}5\,\%$ Tr = 1179 (1144)

V-Reihen: $r = 35{,}9\,\%$ $r + \frac{u}{2} = 36{,}3\,\%$ Tr = 1255 (1133)

(n = 144)

Da diese Versuchsreihe trotz der Vermehrung der Zahl der zu betrachtenden Bilder wesentlich dieselben Resultate ergab wie die früheren Versuchsreihen, so wurde sie schon nach 12 Tagen abgebrochen, und es wurde mit derselben Vp. zu einer neuen Versuchsreihe übergegangen, bei welcher eine

---

[1] Betreffs der hiermit verbundenen Abänderungen der zeitlichen Verhältnisse vgl. S. 172.

noch anstrengendere und auch zeitlich ausgedehntere geistige Tätigkeit dem Lesen einer H-Reihe nachgeschickt wurde.

Versuchsreihe 5. Vp. Blachowski. 12 Versuchstage. 16 silbige Reihen. Trochäisches Lesen. Rotationsdauer 10,5 Sek., w = 4. Undurchsichtiger Wechsel der Zeitlage. Nachgeschickte Tätigkeit: Lernen eines Karrees von 25 Ziffern oder einer wechselfarbigen Konsonantenreihe.

Für den Aufbau dieser Ziffernkarrees und Konsonantenreihen waren die von G. E. Müller a. a. O. S. 179 f. angegebenen Regeln mafsgebend. Am 1., 3., 5. usw. Versuchstage war bei der nachgeschickten Tätigkeit eine Konsonantenreihe, am 2., 4., 6. usw. Tage ein Ziffernkarree zu lernen. Die für dieses Lernen bestimmte Zeit betrug 3 Minuten. Jeder Konsonant sollte mitsamt seiner Farbe hergesagt werden. Die Prüfung des aus der Reihe bzw. dem Karree Behaltenen dauerte $1/2$ Min. Wie in den Versuchsreihen mit nachfolgender Bilderbetrachtung (Versuchsreihen 1—4) wurde die Prüfung nach einer $1/2$ Minute abgebrochen, falls die Vp. im Laufe dieser Zeit mit dem Hersagen nicht fertig geworden war.[1] Das von der Vp. Hergesagte wurde notiert und dann $9^1/_2$ Minuten nach der letzten Lesung der Silbenreihe das Wiedererkennen der Silben geprüft. Diese Reihe lieferte folgende Resultate:

$$\text{H-Reihen: } r = 45{,}0\,\% \quad r + \frac{u}{2} = 45{,}0\,\% \quad Tr = 1122\ (1078)$$

$$\text{V-Reihen: } r = 44{,}1\,\% \quad r + \frac{u}{2} = 44{,}1\,\% \quad Tr = 970\ (993)$$

$$(n = 144)$$

Versuchsreihe 6. Vp. Herrlin. 12 Versuchstage. 16 silbige Reihen. Trochäisches Lesen. Rotationsdauer 11,5 bis 10,5 Sek., w = 6. Undurchsichtiger Wechsel der Zeitlage. Nachgeschickte Tätigkeit: Betrachtung von 4 Landschaftsbildern (wie in Versuchsreihe 4).

Eine Besonderheit dieser Versuchsreihe besteht darin, dafs

[1] In der weit überwiegenden Mehrzahl der Fälle genügte indessen bei dieser Vp., sowie bei den Vpn. der Versuchsreihen 6, 7 und 8 die Zeit von $1/2$ Min. für das Hersagen.

die Silben nicht von dem üblichen Typus, sondern von dem von VAN BIERVLIET vorgeschlagenen und benutzten Aufbau waren[1], d. h. aus einem Vokale (Diphthonge) und zwei demselben entweder vorhergehenden oder nachfolgenden Konsonanten bestanden (wie z. B. die Silben obc, cbo, bro). Die Benutzung derartiger Silben wurde durch den Umstand veranlafst, dafs die Vp. zu derselben Zeit, wo ich meine Versuche mit ihr anstellte, bei eigenen Versuchen mit Silbenreihen von dem gewöhnlichen Typus operierte. Da das Lesen der VAN BIERVLIETschen Silben schwieriger als das Lesen der normalen Silben ist, so wurde die Zahl der Darbietungen einer Reihe, die sonst gleich 4 war, auf 6 erhöht. Die erhaltenen Resultate sind folgende:

$$\text{H-Reihen: } r = 67{,}6\,\% \quad r + \frac{u}{2} = 76{,}6\,\% \quad Tr = 1521\ (1330)$$

$$\text{V-Reihen: } r = 56{,}0\,\% \quad r + \frac{u}{2} = 66{,}0\,\% \quad Tr = 1491\ (1272)$$

$$(n = 144)$$

Dafs in dieser Versuchsreihe die H-Reihen sogar ein beträchtlich gröfseres r ergeben haben als die V-Reihen, ist vielleicht daraus zu erklären, dafs das benutzte, für die Vp. (Schwede) schwierige Lernmaterial zunächst noch zu starke Ungleichmäfsigkeiten mit sich brachte. In der nachstehenden Versuchsreihe scheinen sich infolge der Übung diese Ungleichmäfsigkeiten mehr ausgeglichen zu haben.

Versuchsreihe 7. Vp. HERRLIN. 12 Versuchstage. 16 silbige Reihen. Trochäisches Lesen. Rotationsdauer 10,5 Sek., w = 6. Undurchsichtiger Wechsel der Zeitlage. Nachgeschickte Tätigkeit: Lernen eines Karrees von 25 Ziffern oder einer wechselfarbigen Konsonantenreihe. Diese Versuchsreihe wurde ganz ebenso wie Versuchsreihe 5 angestellt, abgesehen davon, dafs hier abermals VAN BIERVLIETsche Silbenreihen benutzt wurden und dementsprechend auch w nicht gleich 4, sondern gleich 6 genommen wurde. Die Resultate waren folgende:

---

[1] J. J. VAN BIERVLIET, Esquisse d'une éducation de la mémoire. Gand, 1903. S. 32.

H-Reihen: $r = 44{,}4\,\%$ $r + \frac{u}{2} = 66{,}1\,\%$ Tr = 1893 (1413)

V-Reihen: $r = 46{,}4\,\%$ $r + \frac{u}{2} = 68{,}1\,\%$ Tr = 1533 (1317)

(n = 144)

Versuchsreihe 8 Vp. SANDER. 32 Versuchstage. 16 silbige Reihen. Jambisches Lesen. Rotationsdauer 12—10,5 Sek., w = 4. Undurchsichtiger Wechsel der Zeitlage. Nachgeschickte Tätigkeit: Lernen eines Karrees von 25 Ziffern oder einer wechselfarbigen Konsonantenreihe. Diese Versuchsreihe hat folgende Resultate ergeben:

H-Reihen: $r = 62{,}5\,\%$ $r + \frac{u}{2} = 67{,}8\,\%$ Tr = 1343 (1127)

V-Reihen: $r = 68{,}4\,\%$ $r + \frac{u}{2} = 73{,}1\,\%$ Tr = 1320 (1151)

(n = 512)

Versuchsreihe 9. Vp. SCHEELE. 14 Versuchstage. 16 silbige Reihen. Jambisches Lesen. Rotationsdauer 12 Sek., w = 4. Undurchsichtiger Wechsel der Zeitlage. Nachgeschickte Tätigkeit: Betrachtung von 3 Landschaftsbildern.

Es ergaben sich folgende Resultate:

H-Reihen: $r = 63{,}8\,\%$ $r + \frac{u}{2} = 66{,}1\,\%$ Tr = 977 (884)

V-Reihen: $r = 63{,}2\,\%$ $r + \frac{u}{2} = 64{,}6\,\%$ Tr = 1000 (965)

(n = 224)

Die Tatsache, dafs auch in dieser Versuchsreihe die H- und V-Reihen fast genau denselben Wert von r und Tr ergeben haben, ist deshalb besonders bemerkenswert, weil die Vp. spontan erklärte, dafs nach dem Betrachten der Bilder das Wiedererkennen unsicherer und langsamer vor sich gehe. Dies ist ein weiteres Beispiel dafür, wie wenig derartige angeblich auf Selbstbeobachtung gestützte allgemeine Behauptungen der Vpn. über quantitative Verhältnisse wert sind.[1]

[1] Andere derartige Beispiele bei G. E. MÜLLER a. a. O. S. 144 f.

Versuchsreihe 10. Vp. Reichardt. 24 Versuchstage. 16 silbige Reihen. Jambisches Lesen. Rotationsdauer: 11 Sek., w = 4. Undurchsichtiger Wechsel der Zeitlage. Nachgeschickte Tätigkeit: Betrachtung von Landschaftsbildern. Die Versuchsbedingungen waren ganz die der mit derselben Vp. angestellten Versuchsreihe 1, es wurde sogar dieselbe Zahl der Versuchstage genommen. Nur trat an Stelle des trochäischen Rhythmus der jambische, an Stelle des regelmäfsigen Wechsels der Zeitlage der undurchsichtige.

H-Reihen: $r = 18{,}7\,\%$ $r + \frac{u}{2} = 51{,}5\,\%$ $Tr = 1261$ (1201)

V-Reihen: $r = 18{,}5\,\%$ $r + \frac{u}{2} = 50{,}8\,\%$ $Tr = 1421$ (1276)

Vergleicht man die Resultate dieser Versuchsreihe mit denjenigen, die in jener Versuchsreihe 1 erhalten worden sind, so kann es auffallen. dafs in ersterer Versuchsreihe trotz der vorhandenen Übung der Wert von r kleiner ausgefallen ist als in Versuchsreihe 1. Man kann geneigt sein, dieses Resultat darauf zurückzuführen, dafs das Lesen in Versuchsreihe 1 im trochäischen, in Versuchsreihe 10 im jambischen Takte stattfand. Ebenso wie früher Müller und Schumann (S. 157) hat neuerdings auch Jesinghaus (*Wundts Psychol. Studien* 7, 1912, S. 473) gefunden, dafs unter sonst gleichen Umständen das trochäische Lernen für das Einprägen günstiger war als das jambische.

§ 3. Versuchsreihen 11—12. Benutzung von Zahlenreihen und einer relativ langen Zwischenzeit. Steigerung der nachgeschickten Tätigkeit.

Es war weiter noch von Interesse, zu ermitteln, ob auch bei einem 24 stündigen Zeitintervall zwischen dem Lesen der Reihe und ihrer Prüfung sich keine rückwirkende Hemmung für das Wiedererkennen ergebe. Zu diesem Zwecke wurden noch zwei Versuchsreihen angestellt. Da es wünschenswert war, die dem Lesen der Einprägungsreihe nachgeschickte Tätigkeit gegen früher noch zu erhöhen, diente als nachgeschickte Tätigkeit das Lernen einer in der üblichen Weise mittels einer

Kymographiontrommel vorgeführten 12silbigen Reihe[1], die so lange dargeboten wurde, bis die Vp. dieselbe im Sinne der von M. u. Sch. (S. 90) gegebenen Vorschriften richtig hersagen konnte. Die Darbietung dieser Silbenreihe begann, nachdem seit Beendigung des Lesens der H-Reihe die nur einige Sekunden umfassende Zeitdauer einer Trommelrotation verflossen war. Um den Einwand auszuschliefsen, dafs die Silben der nachgeschickten Reihe infolge ihrer Ähnlichkeit zu den Silben der H-Reihe die nachfolgende Prüfung des Wiedererkennens nachteilig beeinflufst hätten[2], wurden in diesen zwei Versuchsreihen als H- und V-Reihen nicht Silbenreihen, sondern Zahlenreihen verwandt, die aus je 8 vierstelligen Zahlen bestanden. Diese Zahlenreihen wurden nach den Regeln von F. Reuther gebaut (*Wundts Psychol. Studien* 1, 1906, S. 31 und 32). An jedem Tage wurden 2 Zahlenreihen gelesen. Der Wechsel der Zeitlage war ein undurchsichtiger. Für die an den ersten 5 Tagen zu benutzenden 5 H-Reihen und 5 V-Reihen wurde die Reihenfolge durch Auslosen bestimmt. An dem 6.—10. Tage wurden die für die ersten 5 Tage erhaltenen Stellen der H-Reihen und der V-Reihen miteinander vertauscht. Für den 11.—15. Tag wurde die Reihenfoge des 1.—5. Tages beibehalten usw. War die zuerst zu lesende Zahlenreihe eines Tages eine H-Reihe, so trat nach dem Erlernen der Silbenreihe eine 6 Min. lange Pause ein, damit die Vp. mit der erforderlichen Frische an das Lesen der zweiten Zahlenreihe heranging. War die zuerst zu lesende Reihe eine V-Reihe, so folgte dem Lesen derselben gleichfalls eine Pause von 6 Minuten; denn bei kürzerer Zeitdauer der Pause wäre zu befürchten gewesen, dafs das Lesen der zweiten Zahlenreihe des Tages eine rückwirkende Hemmung für die zuerst gelesene V-Reihe bedinge.

War die zu zweit gelesene Reihe eines Tages eine H-Reihe, so konnte die Vp. nach Erlernung der zugehörigen Silbenreihe das Versuchslokal nach Belieben verlassen. Falls dagegen die zweite Reihe eine V-Reihe war, so wurde die Vp. noch 6 Min. nach dem Lesen der Reihe festgehalten, um zu verhindern,

---

[1] Diese Silbenreihen stammen aus der Versuchsreihe 6 von M. u. Sch.

[2] Man vgl. hierzu M. u. P. S. 186.

dafs eine von der Vp. möglicherweise sofort aufgenommene geistige Arbeit (Anhören einer Vorlesung oder dgl.) eine rückwirkende Hemmung für diese Reihe setze.

In den Pausen mufste sich die Vp. wie in den Versuchsreihen 1—10 jeder geistigen Beschäftigung und jedes interessierenden Gespräches enthalten.

Bei dem nach 24 Stunden erforderlichen Prüfen waren die vorzuzeigenden Zahlen der H-Reihe und der V-Reihe und die neuen Zahlen in zufälliger Reihenfolge miteinander gemischt.

Auf jede H- oder V-Reihe entfielen 8 bei der Prüfung vorzuzeigende Zahlen. Diese 8 Zahlen bestanden für eine der 5 H- oder 5 V-Reihen, die auf eine Runde von 5 Tagen entfielen, aus 8 alten und keiner neuen Zahl, für eine zweite Reihe aus 7 alten und einer neuen Zahl, für eine dritte aus 6 alten und 2 neuen, für eine vierte aus 5 alten und 3 neuen und für eine fünfte aus 4 alten und 4 neuen Zahlen, so dafs bei dem Prüfen für eine vor 24 Stunden gelesene Reihe durchschnittlich 6 alte und 2 neue Zahlen vorgezeigt wurden. Durch das Los wurde bestimmt, für welche von den 5 H- oder 5 V-Reihen einer Runde 4 alte und 4 neue Zahlen, für welche 5 alte und 3 neue Zahlen usw. vorgezeigt werden sollten. Die Reihenfolge, in welcher beim Prüfen die alten Zahlen der H-Reihe oder der V-Reihe und die neuen Zahlen vorgezeigt wurden, war für jeden Tag gleichfalls durch das Los bestimmt.

Die Vp. wurde instruiert, die vierstelligen Zahlen beim Lesen in zweistellige zu gliedern, wie es auch die Vpn. von F. Reuther[1] taten. Der Vp. wurde mitgeteilt, dafs die Zahlenreihen nach 24 Stunden geprüft werden würden, im Laufe dieser Zeit solle sie nicht wieder an die Zahlen denken. Falls ihr eine Zahl unwillkürlich zur Unzeit ins Bewufstsein getreten sei, solle sie dies nach dem Vorzeigen der Zahl zu Protokoll geben. Die Urteilsausdrücke (a, ei, u) blieben dieselben wie in den früheren Versuchsreihen. Die Vp. war entsprechend der in den Versuchsreihen 1—10 erteilten Instruktion angewiesen, beim Lesen der Zahlen nicht nach Hilfen zu suchen.

---

[1] a. a. O. S. 32.

Es wurde ihr auch wie früher über die Undurchsichtigkeit des Verfahrens Mitteilung gemacht.

Versuchsreihe 11. Vp. SCHLÜTER. 17 Versuchstage. Rotationsdauer 12—10,5 Sek., w = 10.

H-Reihen: $r = 39{,}6\,\%$ $r + \frac{u}{2} = 44{,}1\,\%$ Tr = 1635 (1343)

V-Reihen: $r = 35{,}9\,\%$ $r + \frac{u}{2} = 38{,}8\,\%$ Tr. = 1600 (1420)

(n = 102)

Versuchsreihe 12. Vp. MEYER. 17 Versuchstage. Rotationsdauer 12—10,5 Sek., w. = 10.

H-Reihen: $r = 35{,}6\,\%$ $r + \frac{u}{2} = 44{,}1\,\%$ Tr = 1723 (1551)

V-Reihen: $r = 29{,}1\,\%$ $r + \frac{u}{2} = 34{,}5\,\%$ Tr = 1525 (1572)

(n = 102)

§ 4. Zusammenfassung der Resultate von Versuchsreihe 1—12.

Überblicken wir nun die Resultate der bisher besprochenen Versuchsreihen, so zeigt sich folgendes:

Der Wert von r ist für die V-Reihen und die H-Reihen in 4 Versuchsreihen (Nr. 1, 5, 9 und 10) merkbar derselbe, d. h. die Differenz beider r-Werte ist kleiner als eine Einheit, z. B. in Versuchsreihe 1 nur gleich 24,7—24,3 %. In 5 Versuchsreihen (Nr. 2, 3, 6, 11 und 12) haben die H-Reihen ein gröfseres r ergeben als die V-Reihen. In 3 Versuchsreihen (Nr. 4, 7 und 8) steht es umgekehrt. Das arithmetische Mittel der in den 12 Versuchsreihen erhaltenen r-Werte ist für die H-Reihen gleich 41,0 %, für die V-Reihen gleich 39,7 %.

Zu einem entsprechenden Resultate gelangt man, wenn man die unentschiedenen Fälle zur Hälfte den richtigen und zur Hälfte den falschen Fällen zurechnet und die Werte von $r + \frac{u}{2}$ berücksichtigt. Der Wert $r + \frac{u}{2}$ ist für die H-Reihen 8 mal gröfser und 4 mal kleiner als für die V-Reihen. Das

arithmetische Mittel der in den 12 Versuchsreihen erhaltenen Werte von $r + \frac{u}{2}$ ist für die H-Reihen gleich 51,5 % und für die V-Reihen gleich 50,2 %.

Was die Wiedererkennungszeiten anbetrifft, so besitzt der Durchschnittswert derselben (Tr) in 6 Reihen (Nr. 1, 3, 6, 8, 9, 11) für die H-Reihen und die V-Reihen merkbar den gleichen Wert, d. h. die Differenz beider Durchschnittswerte ist $< 36\,\sigma$. In 3 Reihen (Nr. 5, 7, 12) ist der Durchschnittswert Tr für die H-Reihen merkbar gröfser als für die V-Reihen. In 3 Reihen (Nr. 2, 4, 10) verhält es sich umgekehrt. Nimmt man das arithmetische Mittel der in den 12 Versuchsreihen erhaltenen Werte von Tr, so ergibt sich dasselbe für die H-Reihen gleich 1519 σ, für die V-Reihen gleich 1400 σ. Da gelegentliche überhohe Werte die arithmetischen Mittelwerte nachteilig beeinflussen, so zeigt sich eine noch weit bessere Übereinstimmung hinsichtlich der für die H-Reihen und der für die V-Reihen erhaltenen Zeitwerte, wenn wir die für diese beiden Reihenarten erhaltenen Zentralwerte der Wiedererkennungszeit miteinander vergleichen. Da zeigt sich, dafs die Differenz zwischen dem für die H-Reihen und dem für die V-Reihen erhaltenen Zentralwerte in 6 Versuchsreihen einen positiven und in 6 Versuchsreihen einen negativen Wert besitzt und ihrem absoluten Betrage nach in allen Versuchsreihen kleiner als 100 σ ist. Das arithmetische Mittel der in allen 12 Versuchsreihen erhaltenen Zentralwerte ist für die H-Reihen gleich 1249 σ und für die V-Reihen gleich 1241 σ!

Auf Grund der hier angeführten Resultate sind wie zur Aufstellung des Satzes berechtigt: Für das einfache Wiedererkennen, wie es bei unseren Versuchen in Betracht kam, gibt es keine rückwirkende Hemmung.

Es mag ausdrücklich noch einmal daran erinnert werden, dafs die Annahme, es sei dieses den Erwartungen des Versuchsleiters völlig widersprechende Ergebnis durch ein unrichtiges Verhalten der Vpn., nämlich durch das Bemühen, durch konzentriertes Lesen der H-Reihen den Einflufs der rückwirkenden Hemmung möglichst zu kompensieren, vorgetäuscht worden, abgesehen von anderen naheliegenden Einwänden

gegen eine solche Erklärung, schon dadurch ausgeschlossen ist, dafs in 9 Versuchsreihen (Nr. 4—12), deren Resultate mit denen der übrigen Versuchsreihen wesentlich übereinstimmen, der Wechsel der Zeitlage der H-Reihen und der V-Reihen ein undurchsichtiger war. Beiläufig mag noch darauf hingewiesen werden, dafs die von den 3 psychologisch völlig ununterrichteten und uninteressierten Vpn. der Versuchsreihen 3, 8 und 9 erhaltenen Resultate wesentlich von gleicher Art sind wie die mit den übrigen Vpn. erzielten Ergebnisse.

§ 5. Versuchsreihen 13—16. Nochmaliger Nachweis des Bestehens einer rückwirkenden Hemmung für das Reproduzieren.

Nach den im vorstehenden dargelegten Resultaten erhob sich in dringender Weise die Anforderung einer Nachprüfung der Müller-Pilzeckerschen Versuche über die rückwirkende Hemmung. Insbesondere drängt sich die Frage auf, ob solche Vpn., die nach meinen Versuchen eine rückwirkende Hemmung für das Wiedererkennen nicht zeigen, dennoch eine rückwirkende Hemmung für das Reproduzieren erkennen lassen, wenn man mit ihnen die Versuche wiederholt, durch welche M. u. P. zu ihrer Behauptung des Bestehens einer rückwirkenden Hemmung geführt wurden.[1] Es wurden demgemäfs zunächst die folgenden 4 Versuchsreihen ganz in der Weise von M. u. P. nach dem Trefferverfahren angestellt.

Versuchsreihe 13. Vp. Reichardt. 14 Versuchstage. 12 silbige Reihen.[2] Trochäisches Lesen. Rotationsdauer 8,2 bis 8 Sek., w = 8. Undurchsichtiger Wechsel der Zeitlage. Nachgeschickte Tätigkeit: Betrachtung von 3 Landschaftsbildern. Zwischenzeit (zwischen Lernen und Prüfen) 8 Minuten.

---

[1] Ich brauche nicht erst zu bemerken, dafs die Ausdrücke „rückwirkende Hemmung für das Reproduzieren“ und „rückwirkende Hemmung für das Wiedererkennen“ nur der Kürze halber gewählt sind und an und für sich anfechtbar sind. Statt von einer rückwirkenden Hemmung für das Reproduzieren (Wiedererkennen) müfste eigentlich von einer rückwirkenden Hemmung, welche das spätere Reproduzieren (Wiedererkennen) benachteiligt, gesprochen werden.

[2] Die Silbenreihen stammen in dieser Versuchsreihe wie auch in den Versuchsreihen 15 und 16 aus dem Ruppschen Silbenbuch.

Wie man sieht, sind die Versuchsbedingungen dieser Versuchsreihe im wesentlichen dieselben wie die Versuchsbedingungen der Versuchsreihen 1 und 10, welche mit derselben Vp. angestellt wurden. Ein Unterschied besteht nur insofern, als von den hier bestehenden Bedingungen abweichend in Versuchsreihe 1 der Wechsel der Zeitlage nicht undurchsichtig war und in Versuchsreihe 10 jambisch und nicht trochäisch gelesen wurde. Die sonst bestehenden Abweichungen (andere Länge der Silbenreihen, andere Rotationsgeschwindigkeit, gröſseres w) waren durch die Anwendung des Trefferverfahrens bedingt. Folgende Werte der relativen Trefferzahl (r) und der durchschnittlichen Trefferzeit (Tr), sowie des Zentralwertes der Trefferzeiten (die eingeklammerten Werte) wurden erhalten:

H-Reihen: r = 6,4 % Tr = 3503 (3350)
V-Reihen: r = 17,5 % Tr = 2445 (3050)
(n = 126)

Man vergleiche diese eine rückwirkende Hemmung deutlich ergebenden Werte mit den entsprechenden Werten von Versuchsreihen 1 und 10 (S. 176 und 182). Ich mache darauf aufmerksam, wie deutlich hier die rückwirkende Hemmung auch in den Trefferzeiten hervortritt.

Versuchsreihe 14. Vp. SCHEELE. 12 Versuchstage. 12silbige Reihen.[1] Trochäisches Lesen. Rotationsdauer 8,6 Sek., w = 10. Undurchsichtiger Wechsel der Zeitlage. Nachgeschickte Tätigkeit: Betrachtung von 3 Landschaftsbildern. Zwischenzeit 8 Minuten.

Diese Versuchsreihe wurde so wie die Versuchsreihe 13 angestellt, ein Unterschied bestand nur darin, daſs w hier etwas gröſser genommen wurde. Es geschah dies darum, weil wir in der vorigen Versuchsreihe eine so kleine Trefferzahl erhalten hatten.

H-Reihen: r = 36,1 % Tr = 1557 (1368)
V-Reihen: r = 57,4 % Tr = 1395 (1222)
(n = 108)

---

[1] Diese Silbenreihen stammen aus der Versuchsreihe 34 von M. u. P.

Die rückwirkende Hemmung zeigt sich in den Werten von r sehr deutlich. Auch die Differenz der Zeitwerte liegt in dieser Richtung.

Versuchsreihe 15. Vp. Blachowski (schon in Versuchsreihe 4 und 5 Vp. gewesen). 12 Versuchstage. 12silbige Reihen. Trochäisches Lesen. Rotationsdauer 8,5 Sek., w = 12. Undurchsichtiger Wechsel der Zeitlage. Nachgeschickte Tätigkeit: Lernen einer Reihe von 8 vierstelligen (in der früher angegebenen Weise aufgebauten) Zahlenkomplexen. Zwischenzeit $1^1/_2$ Stunden.

An jedem Versuchstage wurden 2 Silbenreihen gelesen. Die Reihenfolge der H- und V-Reihen wurde in gleicher Weise wie in Versuchsreihe 11 (S. 185) durch Auslosen bestimmt. Ebenso wurde es hinsichtlich der Pause, die dem Lesen einer V-Reihe oder dem (auf das Lesen einer H-Reihe nach Ablauf einer Trommelrotation folgenden) Lernen einer Zahlenreihe folgte, und hinsichtlich des Verhaltens, das die Vp. in der dem Lernen einer V-Reihe oder einer Zahlenreihe unmittelbar nachfolgenden Zeit innezuhalten hatte, ganz entsprechend gehalten wie in jener Versuchsreihe 11. Das Lernen der Zahlenreihe, die einer H-Reihe nachgeschickt wurde, durfte bis 4 Minuten dauern und wurde abgebrochen, falls die Vp. die Reihe nach Ablauf dieser Frist noch nicht fehlerfrei hersagen konnte. Damit die Vp. den Zahlen ihre ganze Aufmerksamkeit zuwende, wurde auch das aus der Zahlenreihe Behaltene nach dem Trefferverfahren geprüft, und zwar fand diese Prüfung in unmittelbarem Anschlusse an die Prüfung des aus der H- und V-Reihe Behaltenen statt. Bei letzterer Prüfung wurden die betonten Silben der H- und der V-Reihe ganz ebenso wie in Versuchsreihe 34 von M. u. P. in zufälliger Weise mit einander vermischt vorgezeigt. Die Resultate waren folgende:

H-Reihen: r = 9,7 % Tr = 2837 (2776)
V-Reihen: r = 36,1 % Tr = 2450 (2356)
(n = 72)

Entsprechend dem Umstande, dafs in dieser Versuchsreihe die nachgeschickte Tätigkeit etwas länger dauerte als in den beiden vorhergehenden Versuchsreihen, ist hier die rückwirkende Hemmung besonders deutlich hervorgetreten.

Versuchsreihe 16. Vp. Meyer. 14 Versuchstage. 12silbige Reihen. Trochäisches Lesen. Rotationsdauer 10 bis 8,8 Sek., w = 15. Undurchsichtiger Wechsel der Zeitlage. Nachgeschickte Tätigkeit: Lernen einer Reihe von 8 vierstelligen Zahlenkomplexen. Zwischenzeit 24 Stunden.

Diese Versuchsreihe wurde so angestellt wie Versuchsreihe 12, welche mit derselben Vp. ausgeführt wurde. Ein Unterschied bestand nur insofern, als hier Silbenreihen und nicht Zahlenreihen, welche für das Trefferverfahren wenig geeignet sind, als H- und V-Reihen dienten, und demgemäfs auch die nachgeschickte Tätigkeit hier eine andere war wie dort. Die Versuchsbedingungen dieser Versuchsreihe waren dieselben wie in Versuchsreihe 15 mit Ausnahme der längeren Zwischenzeit und mit Ausnahme des Umstandes, dafs dieselben Silbenreihen, die in jener Versuchsreihe als H-Reihen dienten, in dieser Versuchsreihe als V-Reihen verwandt wurden, und umgekehrt.

H-Reihen: r = 35,4 % Tr = 2987 (2833)
V-Reihen: r = 39,9 % Tr = 2132 (2127)
(n = 84)

Der Wert von r ist hier zwar, anders wie in Versuchsreihe 12, für die V-Reihen gröfser ausgefallen als für die H-Reihen; doch ist diese Differenz nicht so erheblich, dafs sie allein genommen eine genügende Beweiskraft für die rückwirkende Hemmung besäfse. Der Grund dafür, dafs die letztere in dieser Versuchsreihe nicht deutlicher hervorgetreten ist, liegt wie wir in § 11 näher sehen werden, in der sehr starken Einprägung, welche die Silbenreihen durch das Lernen erfuhren. Die Werte von Tr sind deutlich im Sinne des Bestehens einer rückwirkenden Hemmung ausgefallen.

Fassen wir die Resultate der vorstehenden 4 Versuchsreihen kurz zusammen, indem wir die Durchschnittswerte von r und Tr für alle 4 Versuchsreihen bestimmen, so ergibt sich folgendes:

Der Durchschnittswert von r ist für die H-Reihen gleich 21,9 %
„ „ „ „ „ „ „ V-Reihen „ 50,3 %

Der Durchschnittswert (Zentralwert) der Trefferzeit ist
für die H-Reihen 2721 (2582)
„ „ V-Reihen 2105 (2189)

Diese Resultate bilden eine volle Bestätigung der Ergebnisse der auf die rückwirkende Hemmung bezüglichen Versuche von M. u. P. Ich erwähne gleich noch an dieser Stelle, dafs auch die Resultate meiner weiterhin zu besprechenden Versuchsreihe 29 jene Ergebnisse von M. u. P. bestätigt haben.

§ 6. Versuchsreihen 17—21. Nachweis des Bestehens der rückwirkenden Hemmung für die gegenseitigen Assoziationen der einzelnen Bestandteile einer Silbe.

Da der vorliegende Nachweis der rückwirkenden Hemmung sich nur auf die Wirksamkeit derjenigen Assoziationen, die zwischen den beiden Bestandteilen eines Silbenpaares gestiftet werden, (der intersyllabaren Assoziationen) bezieht, während es sich bei meinen Wiedererkennungsversuchen, die eine rückwirkende Hemmung vermissen liefsen, nur um ein Wiedererkennen einzelner Silben handelte, schien es im Hinblick auf mögliche theoretische Erwägungen [1] angezeigt, nun auch noch die Frage zu beantworten, ob es auch für die zwischen den einzelnen Bestandteilen einer und derselben Silbe sich herstellenden Assoziationen (die intrasyllabaren Assoziationen) eine rückwirkende Hemmung gebe.

Die dieser Frage gewidmeten Versuchsreihen wurden ganz entsprechend wie die Versuchsreihen 13—16 angestellt. An jedem Tage wurden 3 verschärft normale Silbenreihen [2] gelesen. Dem Lesen jeder H-Reihe wurde ein 3 Minuten langes Lernen einer (in der früher erwähnten Weise aus 8 vierstelligen Komplexen bestehenden) Zahlenreihe nachgeschickt. Neun Minuten nach der letzten Lesung der Silbenreihe begann die Prüfung des aus dieser Reihe Behaltenen. Aus dem oben (S. 171 f.) geltend gemachten Grunde wurden nach den Silben auch die Zahlen geprüft. Nach der letzten Lesung einer Vergleichsreihe trat eine 9 Minuten lange Pause ein. Das Folgen

[1] Man hat die Ansicht ausgesprochen, dafs die Bekanntheit eines Komplexes, wie z. B. einer Silbe, auch auf den Assoziationen beruhen könne, welche die einzelnen gleichzeitig dargeboten gewesenen Bestandteile des Komplexes miteinander verbinden.

[2] Diese Silbenreihen stammen aus der Versuchsreihe 37 von M. u. P.

der H- und der V-Reihen wurde durch Auslosen für die ersten 4 Tage bestimmt; vom 5. Tag an wurde dort, wo in der ersten Runde eine V-Reihe dargeboten worden war, eine H-Reihe vorgeführt usw., es wurde also in dieser Hinsicht das in den Versuchsreihen 4—16 angewandte Verfahren beibehalten.

Dem dieser Versuchsreihe zugrunde gelegten Versuchsplan entsprechend zeigte ich nun am Vorzeigeapparat nicht ganze Silben vor, sondern nur Teile von Silben. War beispielsweise die Silbe bal in einer Reihe vorgekommen, so wurde nicht die ganze Silbe bal vorgezeigt, sondern nur ba oder nur al, und die Vp. hatte alsdann die Aufgabe, die ganze Silbe, also bal zu nennen. Innerhalb einer und derselben Versuchsreihe wurden stets von allen Silben nur die beiden ersten oder nur die beiden letzten Bestandteile vorgezeigt, und es war dementsprechend der letzte oder der erste Bestandteil der vorgezeigten Teilsilbe zu ergänzen. Dem Modus des Vorzeigens der Silben entsprach der Modus des Vorzeigens der nach den H-Reihen eingeprägten Zahlen. Es wurden nämlich jedesmal 3 von den 4 eine Zahl bildenden Ziffern der Vp. vorgezeigt mit der Weisung, die 4. der Ziffern zu nennen. In den Reihen, in denen von den Silben der erste (letzte) Bestandteil zu ergänzen war, war auch von den Zahlen die erste (letzte) Ziffer zu ergänzen. Um die Vp. nicht unnütz zu ermüden, wurden nur 3—4 blindlings aus der Gesamtheit der vorgezeigten Zahlen herausgegriffene Zahlen geprüft.

Die Instruktion der Vp. blieb im wesentlichen die, welche bei den bisherigen Versuchen nach dem Trefferverfahren der Vp. erteilt wurde. Ein Unterschied bestand nur darin, dafs der Vp. mitgeteilt wurde, dafs sie beim Erscheinen eines Teiles einer Silbe die ganze Silbe aussprechen solle. Falls sie die Silbe nicht nennen konnte, mufste sie ei (nein) sagen. Sie war ausdrücklich dahin instruiert, beim Vorzeigen einer Teilsilbe k e i n Durchprobieren der Anfangskonsonanten (event. Endkonsonanten) stattfinden zu lassen. Falls ein Durchprobieren vorgekommen war, mufste es zu Protokoll gegeben werden.[1]

---

[1] Weil sonst Fälle vorkommen könnten, wo der richtige Konsonant lediglich deshalb angegeben wurde, weil er unter mehreren anderen der einzige war, welcher durch ein Wiedererkennen der ihn enthaltenden Silbe ausgezeichnet war.

Versuchsreihe 17. Vp. DIMANSTEIN. 12 Versuchstage. 12silbige verschärft normale Reihen. Trochäisches Lesen. Rotationsdauer 8 Sek., w = 8. Undurchsichtiger Wechsel der Zeitlage. Nachgeschickte Tätigkeit: Lernen einer Reihe von 8 vierstelligen Zahlenkomplexen. Zwischenzeit 9 Minuten. Die bei der Prüfung vorgezeigten Teilsilben bestanden aus dem Anfangskonsonanten und Vokal (Diphthongen) der betreffenden Silben.

H-Reihen: r = 35,2 % Tr = 3443 (3100)
V-Reihen: r = 48,6 % Tr = 2799 (2100)
(n = 216)

Wie man sieht, ist für die H-Reihen r beträchtlich kleiner sowie Tr wesentlich gröfser ausgefallen als für die V-Reihen. Es hat sich somit in dieser Reihe eine rückwirkende Hemmung für das Reproduzieren der Endkonsonanten der Silben ergeben.

Versuchsreihe 18. Vp. REICHARDT. 12 Versuchstage. 12silbige verschärft normale Reihen. Trochäisches Lesen. Rotationsdauer 8 Sek., w = 12.[1] Undurchsichtiger Wechsel der Zeitlage. Nachgeschickte Tätigkeit: Lernen einer Reihe von 8 vierstelligen Zahlenkomplexen. Zwischenzeit 9 Minuten. Beim Prüfen vorgezeigt Anfangskonsonant und Vokal (Diphthong).

H-Reihen: r = 27,6 % Tr = 2940 (2808)
V-Reihen: r = 37,7 % Tr = 1993 (2637)
(n = 216)

Auch diese Versuchsreihe hat eine rückwirkende Hemmung ergeben.

Versuchsreihe 19. Vp. SANDER. 12 Versuchstage. 12silbige verschärft normale Reihen. Trochäisches Lesen. Rotationsdauer 8 Sek., w = 8. Undurchsichtiger Wechsel der Zeitlage. Nachgeschickte Tätigkeit: Lernen einer Reihe von 8 vierstelligen Zahlenkomplexen. Zwischenzeit 9 Minuten. Beim Prüfen wurden wiederum der Anfangskonsonant und der Vokal (Diphthong) vorgezeigt.

---

[1] Damit diese Vp. ein höheres r ergeben solle, wurde w gröfser genommen.

H-Reihen: $r = 56{,}9\,\%$ Tr = 1993 (1502)
V-Reihen: $r = 73{,}6\,\%$ Tr = 1707 (1350)
($n = 216$)

Auch in dieser Versuchsreihe weist sowohl r wie Tr deutlich auf eine rückwirkende Hemmung hin.

Versuchsreihe 20. Vp. Schönfeld. 8 Versuchstage. 12silbige verschärft normale Reihen. Trochäisches Lesen. Rotationsdauer 8 Sek., w = 10. Undurchsichtiger Wechsel der Zeitlage. Nachgeschickte Tätigkeit: Lernen einer Reihe von 8 vierstelligen Zahlenkomplexen. Zwischenzeit 9 Minuten. Beim Prüfen wurde der Vokal (Diphthong) und der Endkonsonant der Silbe vorgezeigt.

H-Reihen: $r = 15{,}9\,\%$ Tr = 5601 (5872)
V-Reihen: $r = 32{,}7\,\%$ Tr = 3935 (2894)
($n = 144$)

Die Trefferzeiten sind hier sowohl für die Vergleichsreihen wie für die Hauptreihen beträchtlich länger ausgefallen als in den Versuchsreihen 17, 18 und 19. Um festzustellen, ob hier in Versuchsreihe 20 ein Typus von längerer Reaktionszeit diese längeren Versuchszeiten bedingt hat, oder ob diese dem Umstand zu verdanken sind, dafs zwischen den beiden letzten Bestandteilen und dem ersten Bestandteile einer Silbe eine schwächere Assoziation besteht als zwischen den beiden ersten Bestandteilen und dem Endbestandteile, wurde mit Vp. Reichardt die nächstfolgende Versuchsreihe angestellt. Hatte derselbe früher (in Versuchsreihe 18) den letzten Buchstaben der vorgezeigten Teilsilbe zu ergänzen, so sollte er in dieser Versuchsreihe die Ergänzung des ersten Buchstaben vornehmen.

Versuchsreihe 21. Vp. Reichardt. 12 Versuchstage. 12silbige verschärft normale Reihen. Trochäisches Lesen. Rotationsdauer 8 Sek., w = 12. Undurchsichtiger Wechsel der Zeitlage. Nachgeschickte Tätigkeit: Lernen einer Reihe von 8 vierstelligen Zahlenkomplexen. Zwischenzeit 9 Minuten.

H-Reihen: $r = 38{,}0\,\%$ Tr = 4237 (3396)
V-Reihen: $r = 47{,}7\,\%$ Tr = 3784 (3139)
($n = 216$)

Der Einflufs der rückwirkenden Hemmung macht sich auch hier deutlich geltend. Tr ist wie in den 4 vorstehenden Versuchsreihen auch hier für die V-Reihen kleiner ausgefallen. Was nun diejenige Frage anbetrifft, für deren Lösung diese Versuchsreihe hauptsächlich angestellt wurde, so ist folgendes zu bemerken. Die für die H-Reihen und V-Reihen gefundenen Werte von Tr sind beide beträchtlich gröfser ausgefallen als die entsprechenden Werte in Versuchsreihe 18. Ich stelle die Werte noch einmal zusammen.

Versuchsreihe	18	21
H-Reihen	2940	4237
V-Reihen	1993	3784

Diese Zahlenwerte sprechen dafür, dafs die Assoziation, welche die beiden ersten Bestandteile einer Silbe mit dem Endbestandteile verbindet, stärker als die Assoziation ist, die von den beiden letzten Silbenteilen zum Anfangsbestandteile führt. Das oben erwähnte Verhalten der in Versuchsreihe 20 erhaltenen Zeitwerte dürfte also gleichfalls in diesem Sinne zu deuten sein.

Fassen wir die Resultate der Versuchsreihen 17—21 zusammen, indem wir die Durchschnittswerte von r und Tr für alle 5 Versuchsreihen bestimmen, so zeigt sich folgendes:

Der Durchschnittswert von r ist für die H-Reihen gleich 34,7 %
„ „ „ „ „ „ „ V-Reihen „ 48,1 %
Der Durchschnittswert (Zentralwert) der Trefferzeit ist
für die H-Reihen 3643 (3336)
„ „ V-Reihen 3444 (2424)

Die vorstehenden Versuchsreihen, von denen einige, nämlich Versuchsreihe 18, 19 und 21, mit Vpn. angestellt worden sind, die schon bei den früheren Wiedererkennungsversuchen fungiert hatten und für das Wiedererkennen eine rückwirkende Hemmung nicht ergeben hatten, zeigen also mit aller wünschenswerten Deutlichkeit, dafs auch die A s s o z i a t i o n e n z w i s c h e n d e n B e s t a n d t e i l e n e i n e r S i l b e v o n e i n e r r ü c k-

wirkenden Hemmung getroffen werden können. Ferner ergibt eine Vergleichung der Resultate von Versuchsreihe 18 und 21 eine Bestätigung der schon an und für sich plausiblen Annahme, dafs die Ergänzung des Endbestandteiles einer Silbe beträchtlich längere Zeit in Anspruch nimmt als die Ergänzung des Anfangsbestandteiles der Silbe.[1]

Stephen S. Colvin und E. J. Meyers bemerken in der oben zitierten Arbeit vermutungsweise, durch die rückwirkende Hemmung könne vielleicht nur die zwischen bestimmten Eindrücken zu stiftende Assoziation, nicht aber die Einprägung der einzelnen Eindrücke betroffen werden. Die in den vorstehenden Versuchsreihen 17—21 erhaltenen Versuchsresultate lassen diese Vermutung für den Fall als unzutreffend erscheinen, dafs man die einzelnen Silben einer zu lernenden Silbenreihe als die beim Lernen einzuprägenden einzelnen Eindrücke ansieht.

Angeregt durch die Arbeit von B. Faddegon[2] habe ich untersucht, ob die Fälle, wo in den Versuchsreihen 17—21 statt des richtigen Endkonsonanten (bzw. Anfangskonsonanten) ein falscher genannt wurde, irgendwelche für die Sprachwissenschaft interessante Gesetzmäfsigkeiten erkennen lassen. Das Resultat der Untersuchung war, wohl infolge der zu geringen Anzahl der vorgekommenen Konsonantenvertauschungen, ein negatives. Nur das Eine hat sich gezeigt, dafs manche Vpn. eine auffallende Neigung hatten bestimmte Konsonanten sehr oft an falscher Stelle zu nennen. So zeigte die Vp. von Versuchsreihe 17 eine ausgeprägte Tendenz dazu, ch als Endkonsonant auszusprechen. Unter 165 im ganzen von ihr gelieferten falschen Endkonsonanten befand sich nicht weniger als 44 mal das ch. Bei derselben Vp. zeigt sich auch für z eine allerdings nicht so stark ausgeprägte Vorliebe. In Versuchsreihe 18 entfielen von 115 falschen Nennungen eines Endkonsonanten 32 auf f, 27 auf ch und 24 auf s. Dagegen kam nur eine falsche Nennung von

[1] Den hier angeführten Ergebnissen meiner Versuche verwandt ist das von Wreschner (*Zeitschr. f. Psychol.*, Erg.-Bd. 3, Leipzig 1907—1909, S. 517) mitgeteilte Resultat, dafs bei Wortergänzungen, bei denen das Reaktionswort den 1. Bestandteil eines sprachlichen Ganzen bildet (Wortergänzungen in umgekehrter Reihenfolge), z. B. Sinn—Schönheit (Schönheitssinn), Flucht—Zimmer (Zimmerflucht) die Reaktionszeit eine längere (1811 σ) war als in den Fällen (1696 σ) mit der sogen. ursprünglichen Reihenfolge, z. B. Held—Tenor (Heldentenor).

[2] B. Faddegon, Une théorie psychologique des changements consonantiques et son application à la phonétique des dialectes basques in der Revue Internationale des Études Basques. Vol. V, 1911.

l, p und r vor, obwohl in dieser Versuchsreihe, ebenso wie in der soeben erwähnten Versuchsreihe 17, den Regeln des Reihenbaues gemäfs in jeder Silbenreihe jeder der 12 Endkonsonanten einmal vorkam. Versuchsreihe 19 gibt wegen der geringen Anzahl (43) falscher Endkonsonanten in der uns hier interessierenden Hinsicht keine ausgeprägten Resultate. In Versuchsreihe 20 befanden sich unter 114 Fällen, wo ein falscher Anfangskonsonant genannt wurde, nicht weniger als 30, wo k der genannte falsche Konsonant war; je 12 falsche Nennungen entfielen auf f und s; dagegen wurde g nur einmal und t, w und z nur je zweimal fälschlich genannt. In Versuchsreihe 21 dagegen war g der am häufigsten fälschlich genannte Anfangskonsonant (17 mal genannt bei im ganzen 107 falschen Anfangskonsonanten), auch f zeigt eine schwache Bevorzugung (13 mal genannt); dagegen wurde z nur einmal als Anfangskonsonant fälschlich angegeben. Abgesehen davon, dafs das in drei der erwähnten Versuchsreihen bevorzugte f visuell eine besondere Eindringlichkeit besitzt, läfst sich nicht sagen, dafs die bevorzugten Konsonanten in visueller oder akustisch-motorischer Hinsicht eine ganz besondere Eindringlichkeit besitzen; denn mindestens eben so eindringlich wie das in zwei Versuchsreihen bevorzugte ch ist in beiderlei Hinsicht das sch. Man kann ferner keineswegs sagen, dafs das in Versuchsreihe 21 bevorzugte g eindringlicher sei als das in derselben Versuchsreihe vernachlässigte z.

§ 7. Versuchsreihen 22—28. Untersuchung, ob es für das paarweise Wiedererkennen eine rückwirkende Hemmung gibt.

Es sollte noch untersucht werden, ob beim paarweisen Wiedererkennen eine rückwirkende Hemmung besteht. Zu diesem Zweck wurden an jedem Versuchstag zwei Reihen zum Einprägen dargeboten.[1] Jede dargebotene Reihe enthielt 12 aus einer Silbe[2] und einer dreistelligen Zahl[3] bestehende Paare.

---

[1] Die Darbietung geschah mittels eines Gedächtnisapparates mit ruckweiser Vorführung (angeführt im Katalog von Spindler und Hoyer, 2. Aufl., S. 150). Wir gingen von dem Gedächtnisapparat mit kontinuierlicher Bewegung zu diesem Apparat über, um die beiden Glieder jedes einzuprägenden Paares während einer gewissen Zeit simultan darbieten zu können.

[2] Die Silben stammen aus dem Ruppschen Silbenbuch.

[3] Die Zahlen wurden nach den Regeln von Ephrussi, *Zeitschr. f. Psychol.* 37, 1904, S. 95 f. gewählt. Die Zusammensetzung der Paare aus einer Silbe und einer Zahl wurde der Zusammensetzung aus je 2 Silben vorgezogen, weil Paare der ersteren Art für die Verknüpfung ihrer 2 Glieder weniger Hilfen darzubieten schienen als Silbenpaare.

Die Zahlen mufsten als ganze Zahlen ausgesprochen werden. Die beiden Glieder eines jeden Paares standen nebeneinander, wobei die Silbe links und die Zahl rechts stand. Die Entfernung zwischen Silbe und Zahl eines Paares betrug 0,4 cm. Auch hier gab es wie in den Versuchsreihen 1—21 H- und V-Reihen.

Was die Art und die Dauer der nachgeschickten Tätigkeit anbetrifft, so wurde es hinsichtlich derselben in jeder Hinsicht so gehalten, wie in den Versuchsreihen 5, 7 und 8 an den Tagen, an welchen wechselfarbige Konsonantenreihen gelernt wurden. Da hier Paare aus Silben und Zahlen und nicht wie früher einzelne Silben dargeboten wurden, so wurde, um der starken Ermüdung zu begegnen, die Zwischenzeit etwas (auf 10 Min.) verlängert. Bei der Prüfung wurden aus Gründen, die schon auf S. 172 angeführt worden sind, sowohl einige der Stammpaare, d. h. der in der dargebotenen Reihe vorgekommenen Paare als auch neue Paare dagewesener Silben (Umstellungspaare) verwendet. Die letzteren wurden so gewonnen, dafs die Silbe eines durch das Los bestimmten Stammpaares mit der Zahl eines anderen durch das Los bestimmten Stammpaares zusammengestellt wurde. Jedes beim Aufbau eines Umstellungspaares benutzte Stammpaar wurde nur mit einem Glied zum Aufbau herangezogen, so dafs aus a Stammpaaren nur $\frac{a}{2}$ Umstellungspaare aufgebaut wurden.

Bei manchen Reihen wurde auch ein Paar, das aus einer neuen Silbe und einer neuen Zahl bestand, vorgezeigt. Dieses neue Paar fügte sich auch den für den Bau der dargebotenen Paare geltenden Regeln.

Die zur Prüfung vorgeführten Reihen von Paaren bestanden entweder aus 8 Stammpaaren und 2 Umstellungspaaren oder aus 6 Stammpaaren, 3 Umstellungspaaren und einem neuen Paare.

Unter je 5 aufeinanderfolgenden zur Prüfung dargebotenen Reihen gab es 3 Reihen der ersteren und 2 Reihen der letzteren Art. Die Reihenfolge dieser Reihen wurde durch das Los bestimmt. Das Verfahren war wie in den früheren Reihen undurchsichtig. Die Folge der H- und V-Reihen wurde für

5 Tage durch das Los bestimmt und auch im übrigen wurde so verfahren wie auf S. 183 angegeben.

Nach dem vorstehend beschriebenen Versuchsverfahren wurden die Versuchsreihen 22—27 angestellt. In Versuchsreihe 28 betrug die Zwischenzeit 24 Stunden. Die Reihenfolge der H- und V-Reihen wurde nicht für die ersten 5 Tage, sondern für die ersten 12 Tage ausgelost.[1] An jedem Versuchstag wurden, wie schon angedeutet, 2 Reihen gelesen. Hinsichtlich der Pausen nach dem Lesen der Reihen und der nachgeschickten Tätigkeit wurde es wie in den Versuchsreihen 11 und 12 (vgl. S. 183f.) gehalten, nur wurden die Pausen um $1^1/_2$ Minuten ($7^1/_2$ statt 6) verlängert, dieses geschah aus dem oben (S. 198) für die Verlängerung der Zwischenzeit angegebenen Grund. Was die in dieser Versuchsreihe 28 benutzten Prüfungspaare anbelangt, so setzen sie sich in gleichen Verhältnissen wie die Prüfungspaare der Versuchsreihen 22 bis 27 aus Stamm-, Umstellungs- und neuen Paaren zusammen; nur wurde die Reihenfolge der nach 24 Stunden zur Prüfung vorgelegten Paare eine andere, indem die Paare der H- und V-Reihen wie in den Versuchsreihen 11 und 12 durcheinander gemischt wurden.

In Beziehung auf das Verhalten in den Pausen und in Beziehung auf die Benutzung von Hilfen wurde in den Versuchsreihen 22—28 die Instruktion der Versuchsreihen 1—21 beibehalten. Es wurden wiederum das a, ei und u als Reaktionslaute benutzt. Es sollte dann mit a reagiert werden, wenn beim vorgezeigten Paar mit Bestimmtheit der Eindruck vorhanden war, dafs beide Glieder des Paares, d. h. also Silbe und Zahl, in der zuletzt gelesenen Reihe zusammen dagewesen seien. Die Reaktion mit ei sollte stattfinden, wenn ein oder beide Glieder des vorgezeigten Paares unbekannt seien oder beide Glieder zwar als einzelne bekannt seien, aber nicht den Eindruck mit sich führten, ein dagewesenes Paar zu sein.

[1] Da die Auslosung zu viele Fälle ergab, wo an zwei aufeinanderfolgenden Tagen 4 Reihen gleicher Art (z. B. an jedem der beiden Tage 2 V-Reihen) vorzuführen waren, so wurde zur Korrektur an einem Versuchstage eine V-Reihe durch eine H-Reihe und an einem anderen Tage eine H-Reihe durch eine V-Reihe ersetzt.

Das u war in entsprechender Weise wie früher in Fällen der Unentschiedenheit zu benutzen.

Die Bezeichnungen w, n, r und Tr haben entsprechende Bedeutungen wie früher.

Versuchsreihe 22. Vp. Deicke. 15 Versuchstage. Rotationsdauer 23,5—22 Sek., w = 8. Undurchsichtiger Wechsel der Zeitlage. Nachgeschickte Tätigkeit: Lernen einer wechselfarbigen Konsonantenreihe. Zwischenzeit 10 Minuten.

H-Reihen $r = 71{,}3\,\%$ $r + \frac{u}{2} = 82{,}8\,\%$ Tr = 1321 (1231)

V-Reihen $r = 64{,}5\,\%$ $r + \frac{u}{2} = 79{,}9\,\%$ Tr = 1454 (1264)

(n = 105)

Versuchsreihe 23. Vp. Bell.[1] 15 Versuchstage. Rotationsdauer 27—24 Sek., w = 8. Wechsel der Zeitlage, nachgeschickte Tätigkeit und Zwischenzeit wie in Versuchsreihe 22.

H-Reihen: $r = 55{,}5\,\%$ $r + \frac{u}{2} = 62{,}4\,\%$ Tr = 1304 (1241)

V-Reihen: $r = 54{,}6\,\%$ $r + \frac{u}{2} = 63{,}4\,\%$ Tr = 1524 (1248)

(n = 105)

Versuchsreihe 24. Vp. Schönfeld. 10 Versuchstage. Rotationsdauer 28—27 Sek., w = 8. Wechsel der Zeitlage, nachgeschickte Tätigkeit und Zwischenzeit wie in Versuchsreihe 22. Die Reihen, welche in den Versuchsreihen 22 und 23 als H-Reihen dienten, wurden in dieser Versuchsreihe als V-Reihen verwandt, und umgekehrt.

H-Reihen: $r = 70{,}4\,\%$ $r + \frac{u}{2} = 75{,}3\,\%$ Tr = 1842 (1467)

V-Reihen: $r = 68{,}1\,\%$ $r + \frac{u}{2} = 71{,}5\,\%$ Tr = 1588 (1260)

(n = 70)

---

[1] B. ist Canadier und sprach die Silben in der hier üblichen Weise, die Zahlen dagegen englisch aus.

Versuchsreihe 25. Vp. ROSE. 20 Versuchstage. Rotationsdauer 23,5—21 Sek., w = 8. Wechsel der Zeitlage, nachgeschickte Tätigkeit und Zwischenzeit wie in Versuchsreihe 22.

H-Reihen: $r = 62{,}1\,\%$ $r + \frac{u}{2} = 71{,}0\,\%$ Tr = 1357 (1414)

V-Reihen: $r = 67{,}4\,\%$ $r + \frac{u}{2} = 73{,}4\,\%$ Tr = 1557 (1392)

(n = 140)

Versuchsreihe 26. Vp. GROMER. 14 Versuchstage.[1] Rotationsdauer 28—25 Sek., w = 8. Wechsel der Zeitlage, nachgeschickte Tätigkeit und Zwischenzeit wie in Versuchsreihe 22. Die H-Reihen und die V-Reihen waren dieselben wie in Versuchsreihe 24.

H-Reihen: $r = 61{,}9\,\%$ $r + \frac{u}{2} = 66{,}5\,\%$ Tr = 1752 (1496)

V-Reihen: $r = 61{,}8\,\%$ $r + \frac{u}{2} = 72{,}5\,\%$ Tr = 1811 (1603)

(n = 98)

Versuchsreihe 27. Vp. MARTSCHEWSKY.[2] 10 Versuchstage. Rotationsdauer 27—24,5 Sek., w = 8. Wechsel der Zeitlage, nachgeschickte Tätigkeit und Zwischenzeit wie in Versuchsreihe 22. Die H- und V-Reihen waren die der Versuchsreihe 22.

H-Reihen: $r = 91{,}7\,\%$ $r + \frac{u}{2} = 91{,}7\,\%$ Tr = 1180 (1121)

V-Reihen: $r = 90{,}0\,\%$ $r + \frac{u}{2} = 91{,}4\,\%$ Tr = 1208 (1131)

(n = 70)

Versuchsreihe 28. Vp. KAISER. 24 Versuchstage. Rotationsdauer 25—21 Sek., w = 12. Wechsel der Zeitlage und nachgeschickte Tätigkeit wie in Versuchsreihe 22. Zwischenzeit 24 Stunden.

---

[1] Da die Vp. keine Zeit mehr erübrigen konnte, mufste die Versuchsreihe einen Tag zu früh abgebrochen werden.

[2] M. ist Russe und sprach die Zahlen russisch aus.

H-Reihen: $r = 59{,}1\,\%$ $r + \frac{u}{2} = 68{,}8\,\%$ Tr = 4304 (2927)

V-Reihen: $r = 56{,}2\,\%$ $r + \frac{u}{2} = 66{,}7\,\%$ Tr = 4135 (3482)[1]

Fassen wir die Resultate der vorstehenden 7 Versuchsreihen zusammen, indem wir die Durchschnittswerte von r und Tr für alle 7 Versuchsreihen bestimmen, so ergibt sich folgendes:

Der Durchschnittswert von r ist für die H-Reihen gleich 67,4 %
„ „ „ „ „ „ „ V-Reihen „ 65,9 %

Der Durchschnittswert (Zentralwert) der Trefferzeit ist
für die H-Reihen 1883 (1699)
„ „ V-Reihen 1898 (1625)

Wie man sieht, haben auch diese Versuche keine rückwirkende Hemmung ergeben. Die Werte von r und Tr sind für die H- und für die V-Reihen merkbar gleichgrofs ausgefallen.

§ 8. Die Bedeutung der Resultate.

Eine geistige Anstrengung, die dem Einprägen einer Silbenreihe folgt, übt eine rückwirkende Hemmung auf die Assoziationen zwischen 2 Silben aus, wie es sich in den Versuchsreihen von M. und P. und meinen Versuchsreihen 13—16 herausgestellt hat. Meine Versuchsreihen 17—21 ergaben das Bestehen einer rückwirkenden Hemmung auch für die Assoziationen zwischen 2 Bestandteilen einer und derselben Silbe. Dagegen liefsen meine Versuchsreihen 1—12 und 22—28 eine rückwirkende Hemmung für die Grundlagen eines späteren Wiedererkennens nicht erkennen. Hieraus ist zu schliefsen, dafs das hier untersuchte Wiedererkennen

[1] Die hohen Werte, welche die Wiedererkennungszeit in dieser Versuchsreihe besitzt — in Versuchsreihe 23 z. B. ist Tr bei ungefähr gleichen Werten von r gleich 1304 und 1524 —, dürften sich daraus erklären, dafs eine Verlängerung der Zwischenzeit ebenso wie auf den Betrag der Trefferzeit auch auf denjenigen der Wiedererkennungszeit erhöhend einwirkt.

nicht auf der Wirksamkeit von Assoziationen beruht.

Man mufs also nach den Resultaten von M. und P. und den hier vorliegenden zwischen 2 Arten der Einprägung unterscheiden: die eine Art kommt bei dem hier behandelten Wiedererkennen in Frage, die andere bei der assoziativen Verknüpfung. Dementsprechend entfallen auch für das Wiedererkennen die auf S. 162 erwähnten konsolidierenden Prozesse, die man zur Erklärung der für die assoziative Verknüpfung bestehenden rückwirkenden Hemmung angenommen hat. Will man auf solche konsolidierende Prozesse beim Wiedererkennen nicht gänzlich verzichten, so bliebe nur noch die Annahme übrig, dafs die für das Wiedererkennen in Betracht kommenden konsolidierenden Prozesse so schnell ablaufen, dafs sie bei meiner Versuchsanordnung durch die nachgeschickte Tätigkeit nicht mehr in merkbarem Grade getroffen werden konnten. Eine Prüfung dieser Annahme läfst sich vielleicht experimentell erreichen.

Man darf nicht einwenden, dafs die erwähnten Resultate sich auch daraus erklären liefsen, dafs die rückwirkende Hemmung nur die starken Assoziationen beeinträchtige, welche sich bei der Prüfung als überwertig erwiesen, dagegen nicht die schwachen Assoziationen (mit anderen Silben oder mit der gegebenen Situation oder mit dem vorhandenen Zustande des Ichs oder dgl.) treffe, die beim Wiedererkennen eine Rolle spielten; denn wir werden in § 11 sehen, dafs eine nur schwach gebildete Assoziation einer rückwirkenden Hemmung nicht im entferntesten in geringerem Grade unterliegt als eine in hoher Stärke hergestellte Assoziation.[1]

Der Umstand, dafs die Grundlagen des von mir untersuchten Wiedererkennens und der assoziativen Reproduktion verschiedene sind, schliefst natürlich nicht aus, dafs sich zwischen dem Verhalten des Wiedererkennens und demjenigen der Repro-

---

[1] Führt man das Wiedererkennen einer in einer Reihe erlernten Silbe auf das Anklingen von Assoziationen zurück, welche diese Silbe mit anderen Silben der Reihe eingegangen ist, so scheitert diese Ansicht, wie E. Meyer a. a. O. S. 92 bemerkt hat, auch schon an der Tatsache, dafs es vorkommt, dafs eine vorgezeigte Silbe zunächst unbekannt erscheint und doch eine mit ihr assoziierte Silbe der Reihe reproduziert.

duktion ein gewisser Parallelismus zeigt, wenn man die Abhängigkeit beider Vorgänge von verschiedenen Faktoren untersucht. Denn es ist nicht einzusehen, weshalb das Wiedererkennen von manchen Faktoren, z. B. der beim Lernen aufgewandten Aufmerksamkeit, der Zahl und der Verteilung der Wiederholungen u. dgl. nicht in ähnlicher Weise abhängig sein könnte wie das Reproduzieren. Auch darf die Beziehung nicht ganz übersehen werden, in welcher die nach dem Trefferverfahren und anderen Gedächtnismethoden erhaltenen Resultate insofern zu dem Verhalten des Wiedererkennens stehen, als das Wiedererkennen eine wesentliche Rolle bei dem Richtigkeitsbewufstsein spielt.[1] Wenn also Jesinghaus[2] bei seinen Versuchen fand, dafs zwischen den Werten der relativen Ersparnis und der Menge des Bekannten Parallelität bestand, dafs das trochäische Lesen im allgemeinen ebenso wie eine höhere Trefferzahl auch ein besseres Wiedererkennen als das jambische Lernen ergab, oder wenn sich zeigt, dafs eine Vp., welche bei Benutzung des Trefferverfahrens für den mittleren Teil der gelernten Reihen weniger Treffer ergibt als für die Anfangs- und Endteile, sich auch bei Benutzung der Wiedererkennungsmethode entsprechend verhält[3], so kann dies nach den von uns gewonnenen Anschauungen nicht im mindesten befremden.

Leicht verständlich ist nach unseren Resultaten die Tatsache, dafs ein Individuum, das bei Benutzung der Wiedererkennungsmethode schlechtere Resultate ergibt als ein anderes, bei Prüfung seiner Assoziationen mittels des Trefferverfahrens oder einer anderen Methode bessere Ergebnisse liefern kann, und umgekehrt.[4] Eine gewisse Korrelation zwischen dem Wieder-

[1] Dazu vgl. G. E. Müller, Zur Analyse der Gedächtnistätigkeit und des Vorstellungsverlaufes 3, 1912, § 117.

[2] *Wundts Psychol. Studien* 7, 1912, S. 438 u. 473.

[3] Vgl. A. Fischer in der *Zeitschr. f. Psychol.* 62, 1912, S. 183.

[4] Man vgl. hierzu Gregor in *Monatsschr. f. Psychiatrie u. Neurol.* 21, 1907, S. 19 ff.; A. Fischer a. a. O. S. 189 ff. und Abramowski in *Revue psychol.* 2, 1909, S. 21. Läfst man 2 Vpn. Reihen lernen, von denen 50% mittels der Treffermethode und 50% mittels der Wiedererkennungsmethode geprüft werden, so kann es bei mangelhafter Instruktion oder ungenügender Beschaffenheit der einen Vp. geschehen, dafs sie ihre Aufmerksamkeit immer nur auf eine beschränkte Anzahl von Takten konzentriert, während die andere ihre Aufmerksamkeit möglichst gleich-

erkennen und Reproduzieren wird sich aber bei Prüfung einer gröſseren Anzahl von Personen doch jedenfalls herausstellen müssen, schon deshalb, weil Vpn. mit besserer Fähigkeit der Aufmerksamkeitskonzentration in beiderlei Hinsicht einen Vorteil haben.

Auf eine weitere theoretische Diskussion des Wiedererkennens und auf eine nähere Darlegung der Beziehungen, in denen meine Resultate zu den bisher aufgestellten Theorien des Wiedererkennens — an den Streit Höffding-Lehmann brauche ich nicht erst zu erinnern — stehen, gehe ich nicht ein; in letzterer Hinsicht dürfte eine nähere Erörterung überhaupt nicht nötig sein.

§ 9. Die Abhängigkeit des Wiedererkennens einer Silbe von der Stellung im Takte.

Prof. Müller teilte mir mit, daſs Dr. Pilzecker vor Jahren bei Versuchen über das Wiedererkennen einzelner Glieder trochäisch gelesener Silbenreihen in 2 Versuchsreihen gefunden habe, daſs die unbetonten Silben häufiger wiedererkannt wurden als die betonten. Daraufhin habe ich meine Resultate einer entsprechenden Durcharbeitung unterworfen und teile in nachstehender Tabelle für alle in Betracht kommenden Versuchsreihen, in denen die Silbenreihen trochäisch gelesen wurden, die relativen Zahlen der richtig wiedererkannten betonten und der richtig wiedererkannten unbetonten Silben mit.

---

förmig auf sämtliche Takte der Reihe verteilt. In solchem Falle kann es bei Benutzung bestimmter Wiederholungszahlen leicht geschehen, daſs die erstere Vp. mehr Treffer, aber weniger Wiedererkennungen ergibt als die zweite, ohne daſs ein wesentlicher Unterschied hinsichtlich des Güteverhältnisses zwischen der Disposition zur Assoziationsbildung und der Disposition für das Wiedererkennen bei beiden Vpn. besteht. Die Differenz der von beiden Vpn. gelieferten Resultate beruht in solchem Falle lediglich auf dem verschiedenen Verhalten der Aufmerksamkeit der Vpn. Selbstverständlich muſs die hier angedeutete Fehlerquelle ausgeschaltet sein, wenn man Resultate der hier vorausgesetzten Art im Sinne der obigen Betrachtungen deuten will.

Tabelle 1.

Versuchsreihe	1	2	3	4	5	6	7
Betonte Silben	23,2 %	35,8 %	14,6 %	33,5 %	42,5 %	57,8 %	45,3 %
Unbetonte Silben	25,8 %	43,5 %	20,3 %	36,6 %	46,6 %	65,8 %	45,4 %

In allen 7 Versuchsreihen haben die unbetonten Silben eine gröfsere Zahl von Wiedererkennungen auf sich vereinigt, wenn auch die Differenz in der Versuchsreihe 7 nur einen ganz minimalen Betrag besitzt. Berechnen wir die Durchschnittswerte der Prozentzahlen der wiedererkannten betonten und unbetonten Silben für alle 7 Versuchsreihen, so ergibt sich folgendes:

Der Durchschnittswert für die betonten Silben ist gleich 36,1 %
„ „ „ „ unbetonten „ „ „ 40,6 %

Diese Resultate ergeben, dafs die unbetonten Silben bei trochäischem Rhythmus des Lesens die hinsichtlich des Wiedererkennens bevorzugten sind.

Wir stellen nun die entsprechende Untersuchung in Beziehung auf die Versuchsreihen mit jambischer Lernweise an. Die jambische Lernweise war in diesen Versuchsreihen ausdrücklich zu dem Zwecke eingeführt worden, um zur Entscheidung darüber zu gelangen, ob in den vorangegangenen Versuchsreihen die unbetonten Silben deshalb bessere Resultate ergaben, weil sie unbetont waren, oder deshalb, weil sie die zweite Stelle eines jeden Taktes einnahmen. Folgende Resultate wurden erhalten:

Versuchsreihe 8.

Betonte Silben: 66,0 %
Unbetonte „ 64,9 %

Versuchsreihe 9.

Betonte Silben: 66,3 %
Unbetonte „ 60,7 %

Um zu ermitteln, ob es nicht eine individuelle Eigentümlichkeit der Vpn. der Versuchsreihen 8 und 9 war, dafs sie bei dem jambischen Lesen die betonten Silben besser wieder-

erkannten, wurde zur Kontrolle noch eine Versuchsreihe (Nr. 10) mit einer Vp. angestellt (Vp. der 1. Versuchsreihe), welche bei dem trochäischen Lesen mehr unbetonte Silben wiedererkannt hatte. Es ergaben sich folgende Resultate (in Parenthese sind zum Vergleiche die in Versuchsreihe 1 erhaltenen Werte nochmals angeführt):

Betonte Silben:	19,4 %	(23,2 %)
Unbetonte „	17,8 %	(25,8 %)

Dieselbe Vp., die in der Versuchsreihe 1 beim trochäischen Lesen mehr unbetonte Silben wiedererkannte, zeigt jetzt beim jambischen Lesen unter sonst gleichen Versuchsbedingungen für die betonten Silben ein besseres Wiedererkennen. Bilden wir für die 3 Versuchsreihen 8, 9 und 10 die Durchschnittswerte, so erhalten wir als Durchschnittswert der Prozentzahl der richtigen Wiedererkennungen für die betonten Silben den Wert 50,5 % und für die unbetonten Silben den Wert 47,8 %. Bei dem jambischen Lesen sind also die betonten Silben, d. h. gleichfalls die Endsilben der Takte die bevorzugten. Die Versuchsreihen 1—10 ergeben also: Die Endglieder der trochäisch oder jambisch gelesenen Takte sind hinsichtlich des Wiedererkennens bevorzugt.[1]

Zur Erklärung dieses Verhaltens lassen sich wohl verschiedene Annahmen ausspinnen. Ich erwähne nur diejenige, die keinen neuen, bisher noch nicht als bestehend erwiesenen Faktor ins Spiel zieht. Man kann geltend machen, dafs die Endsilben der Takte vor den Anfangssilben in Beziehung auf die Einprägung dadurch einen wesentlichen Vorteil gehabt hätten, dafs sie im späteren Verlaufe des Lernens häufiger als jene vor dem wirklichen Erscheinen innerlich antizipiert wor-

[1] Nachträglich entdecke ich noch eine Mitteilung von M. u. S. (S. 149), welche gleichfalls eine gewisse Bestätigung des obigen Resultates enthält. Dieselben fanden, dafs beim (trochäischen) Lernen von Silbenreihen, in deren einen die betonten (unbetonten) und in deren anderen die unbetonten (betonten) Silben mit den betonten (unbetonten) Silben vorher erlernter Silbenreihen, sogenannter Vorreihen, identisch waren, die unbetonten Silben häufiger hinsichtlich der in den Vorreihen von ihnen innegehabten absoluten Stellen wiedererkannt wurden als die betonten Silben.

den seien. Denn da die beiden Glieder eines und desselben Taktes im allgemeinen fester miteinander assoziiert sind als das Endglied eines Taktes und das Anfangsglied des nächstfolgenden Taktes, so kommt es im Verlaufe des Lernens eher und häufiger dazu, dafs nach dem Erscheinen der Anfangssilbe eines Taktes die nachfolgende Silbe sofort innerlich antizipiert wird, als dazu, dafs sich an das Erscheinen der Endsilbe eines Taktes eine Antizipation der folgenden Silbe anschliefst. Bei dem bekannten hohen Einprägungswerte, den die Reproduktionen gelernter Reihenglieder besitzen, müfste ein solches häufigeres Antizipieren der Endsilben der Takte für das Wiedererkennen derselben mit ins Gewicht fallen. Dieser Erklärung gegenüber erhebt sich nur die Frage, ob die inneren Antizipationen auch schon bei Versuchen eine in Betracht kommende Rolle gespielt haben können, wo 16silbige Reihen (abgesehen von 2 Versuchsreihen, wo w = 6 war) nur je 4 mal gelesen wurden. Die inneren Antizipationen können sich doch erst dann einstellen, wenn die Assoziationen der Reihenglieder einigermafsen gefestigt sind.

Für die Versuchsreihen 1, 2, 3 und 9 habe ich noch berechnet, wie grofs die relative Zahl der richtigen Wiedererkennungen für jede der 16 Silben einer Reihe (für die 1., 2., 3., 4. . . . . 16. Silbe einzeln genommen) war. Es zeigte sich keine allgemeine Gesetzmäfsigkeit. In Versuchsreihe 3 entfiel, wie es häufig der Fall ist, auf die erste und letzte Silbe der Reihe ein Maximum der relativen Zahl der richtigen Wiedererkennungen. In Versuchsreihe 2 zeigte sich ein Maximalwert bei der 2. Silbe und ein anderer bei der 16. Silbe. In Versuchsreihe 1 zeigt sich ganz deutlich das eine Maximum bei der 3. Silbe und das andere bei der 15. Silbe. In Versuchsreihe 9 treffen wir das eine Maximum bei der 4. Silbe und das andere bei der 15. Silbe. Die 1. und die 16. Silbe haben in dieser Versuchsreihe nur Zahlen von mittlerer Höhe ergeben.

Ich habe es nicht für lohnend gehalten, noch für weitere Versuchsreihen die entsprechenden mühsamen Berechnungen durchzuführen. Ich bemerke nur noch, dafs man die Konstanz im Lernverhalten einer Vp. sehr gut daran erkennen kann, dafs die Kurve, welche die Abhängigkeit der relativen Zahl

der richtigen Wiedererkennungen von der Stellenzahl der Silbe darstellt, für die H-Reihen einen ganz analogen Verlauf nimmt wie für die V-Reihen. So zeigten die Vpn. der Versuchsreihen 1 und 2 in diesem Sinne eine ziemliche Konstanz.

§ 10. Der Korrelationskoeffizient.

Will man aus den numerischen Ergebnissen von Wiedererkennungsversuchen, bei denen sowohl dagewesene als auch nicht dagewesene Silben (von beiderlei Silben gab es in meinen Versuchsreihen 1—10 gleich viele) teils für alte, teils für neue erklärt worden sind, ein gemeinsames Mafs abzuleiten, so hat man, wie Prof. Müller auf dem letzten Kongresse für experimentelle Psychologie bemerkt hat, nach der Vierfeldermethode, etwa nach der Yuleschen Formel, den Korrelationskoeffizienten zu berechnen.[1] Um diese Formel und überhaupt die Vierfeldermethode anwenden zu können, hat man die unentschiedenen Fälle halb den richtigen und halb den falschen Fällen zuzurechnen. Benutzen wir die Bezeichnungen r, f, u, r′, f′, u′ in den früher (S. 175 f.) angegebenen Bedeutungen, so berechnet sich dann der Korrelationskoeffizient R nach folgender Formel:

$$R = \frac{\left(r+\frac{u}{2}\right)\left(r'+\frac{u'}{2}\right)-\left(f+\frac{u}{2}\right)\left(f'+\frac{u'}{2}\right)}{\left(r+\frac{u}{2}\right)\left(r'+\frac{u'}{2}\right)+\left(f+\frac{u}{2}\right)\left(f'+\frac{u'}{2}\right)}.$$

Demgemäfs erhalten wir z. B. für die H-Reihen von Versuchsreihe 1

$$R = \frac{(52)\cdot(72{,}7)-(48)\cdot(27{,}3)}{(52)\cdot(72{,}7)+(48)\cdot(27{,}3)} = 0{,}48.$$

Die nachfolgende Tabelle 2 gibt für die H- und V-Reihen der Versuchsreihen 1—10 die in vorstehender Weise berechneten Werte von R an.

---

[1] Die Möglichkeit dieses gemeinsamen Mafses dürfte von Reuther (a. a. O. S. 25) übersehen worden sein, als er zur Anwendung seiner Methode der identischen Reihen schritt.

Tabelle 2.

Versuchsreihen	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
H-Reihen	0,48	0,81	0,88	0,93	0,85	0,61	0,40	0,90	0,93	0,57
V-Reihen	0,78	0,78	0,82	0,87	0,89	0,35	0,60	0,93	0,95	0,51

Berechnen wir aus der vorstehenden Tabelle die Durchschnittswerte der Korrelationskoeffizienten, so erhalten wir für die H-Reihen den Wert 0,74, für die V-Reihen den Wert 0,75. Diese beiden Werte stimmen also nahezu ganz überein.

Auffällig ist die Differenz, welche bei Versuchsreihe 1, 6 und 7 zwischen dem für die H-Reihen und dem für die V-Reihen gefundenen Werte des R besteht. Sieht man von diesen 3 Versuchsreihen bei Berechnung der Durchschnittswerte ab, so findet sich der Durchschnittswert von R für die H-Reihen gleich 0,88, für die V-Reihen gleich 0,87, also wieder fast völlige Übereinstimmung. Was die soeben erwähnte, in Versuchsreihe 1, 6 und 7 erhaltene grofse Differenz der beiden Werte von R betrifft, so mufs hier darauf hingewiesen werden, dafs das in der obigen Weise berechnete R ein sehr feines Reagens für die Verschiedenheiten ist, welche sich zwischen Versuchsresultaten zeigen, die zu verschiedenen Versuchskonstellationen gehören. So haben, wie die auf S. 176 angeführten Resultate zeigen, in Versuchsreihe 1 die alten Silben für die H- und für die V-Reihen fast genau dieselbe Zahl richtiger Wiedererkennungen (24,3 und 24,7 %) und befriedigend übereinstimmende Prozentzahlen der unentschiedenen und der falschen Fälle ergeben, aber die von den neuen Silben gelieferte Zahl richtiger Beurteilungen ist für die H-Reihen bedeutend kleiner ausgefallen als für die V-Reihen (49 gegen 78,5 %), und dementsprechend ist die Zahl der von den neuen Silben gelieferten unentschiedenen Fälle für die H-Reihen beträchtlich gröfser als für die V-Reihen (47,1 gegen 20,3 %). Der Charakter der Yuleschen Formel bringt es mit sich, dafs diese Differenzen der Resultate, welche die neuen Silben für die H- und für die V-Reihen ergeben haben, für beide Reihenarten so wesentlich verschiedene Werte von R gewinnen lassen.

Ganz entsprechend wie für Versuchsreihe 1 erklärt sich für Versuchsreihe 7 die Differenz der beiden erhaltenen Werte von R. Was Versuchsreihe 6 anbelangt, so liegt hier der Grund der Differenz der beiden Werte von R hauptsächlich in der Verschiedenheit der beiden Prozentzahlen der richtigen Wiedererkennungen. Es ist hier nicht der Ort auf weitere methodologische Betrachtungen über die Anwendung der Korrelationslehre auf dieses und verwandte Untersuchungsgebiete einzugehen, trotz des Interesses, das ein näheres Eingehen auf diesen Gegenstand vielleicht haben dürfte.

Ich bemerke nur noch, dafs ich für die Versuchsreihen 11, 12, 22 bis 28 eine Berechnung des R unterlassen habe, weil in diesen Versuchsreihen die Zahl der vorgezeigten neuen Silben zu sehr hinter der Zahl der vorgezeigten alten Silben zurückstand.

§ 11. Versuchsreihen 29—33. Die Abhängigkeit der rückwirkenden Hemmung von der Assoziationsstärke.

In Versuchsreihe 16 hat sich zwischen dem für die H-Reihen und dem für die V-Reihen erhaltenen Werte von r (der relativen Zahl der Treffer) eine auffallend kleine Differenz ergeben. Zieht man nun die Bedingungen und Resultate dieser Versuchsreihe in nähere Erwägung, so zeigt sich, dafs wir es hier mit einer Versuchsreihe zu tun haben, in welcher die Assoziationen der H-Reihen zu der Zeit, wo die nachgeschickte Tätigkeit einsetzte, eine recht bedeutende Stärke besafsen. Die Wiederholungszahl w betrug 15, und die Vp. hat infolge ihres guten Gedächtnisses bei den V-Reihen nach der langen Zwischenzeit von 24 Stunden noch 39,9 % Treffer ergeben. Es lag nun der Gedanke nahe, dafs das geringe Hervortreten der rückwirkenden Hemmung in dieser Versuchsreihe vielleicht seinen Grund darin habe, dafs eine nachgeschickte Tätigkeit den Assoziationen einer stark eingeprägten Reihe gegenüber eine weniger nachteilige Wirkung entfalten kann als gegenüber den Assoziationen einer schwach eingeprägten Reihe.

Will man nun mittels des Trefferverfahrens prüfen, ob eine nachgeschickte Tätigkeit bei sonst gleichen Bedingungen

auf eine fester eingeprägte Reihe eine schwächere rückwirkende Hemmung ausübt als auf eine weniger fest eingeprägte Reihe, so hat man die Vp. offenbar 4 Arten von Reihen lernen zu lassen, erstens Reihen, welche mit einem hohen w gelesen werden, und deren Lesungen sofort eine anspannende Tätigkeit nachgeschickt wird, zweitens Reihen, welche mit demselben hohen w gelesen werden, denen aber keine anspannende Tätigkeit nachfolgt, drittens Reihen mit niedrigem w und nachgeschickter Tätigkeit und endlich viertens Reihen mit dem gleichen niedrigen w ohne nachgeschickte Tätigkeit. Ich will die ersten 2 Arten von Reihen kurz als die H-Reihen und die V-Reihen, die letzten 2 Arten als die h-Reihen und die v-Reihen bezeichnen. Dem grofsen Buchstaben (H oder V) entspricht also die hohe Wiederholungszahl (und in Zusammenhang damit die lange Zwischenzeit), dem kleinen Buchstaben (h oder v) die kleine Wiederholungszahl (und die kurze Zwischenzeit).

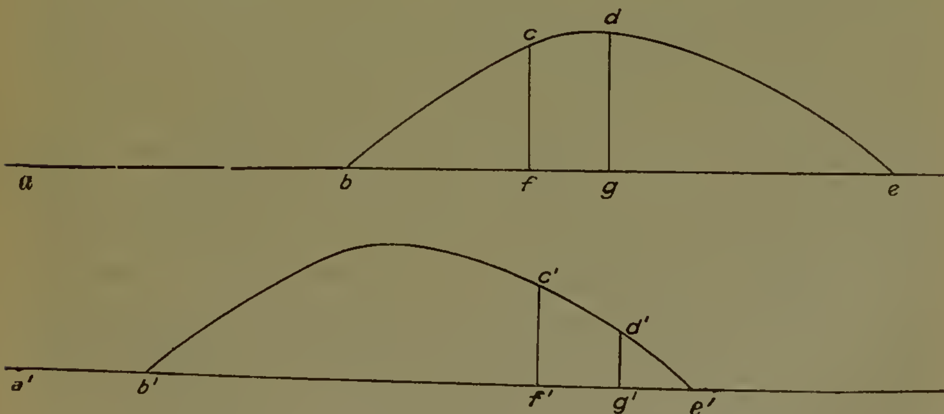
Ehe ich nun auf eine nähere Besprechung meiner in dieser Weise mit 4 verschiedenen Reihenarten angestellten Versuchsreihe 29 eingehe, habe ich zunächst noch in eine Erörterung methodologischer Art einzutreten.

Wie schon M. u. P. (S. 272 ff.) näher geltend gemacht haben, bilden die Assoziationen, die bei dem trochäischen Lesen einer grofsen Anzahl von Silbenreihen zwischen je 2 demselben Takte angehörigen Silben gestiftet werden, eine Assoziationsschar, die Assoziationen umfafst, „die sich nach einem bestimmten Häufigkeits- oder Verteilungsgesetze über einen mehr oder weniger weiten Bereich von Stärkegraden verteilen und im allgemeinen teils überwertig, teils unterwertig sind. Das Verteilungsgesetz ist von der Art des benutzten Lernmaterials, von dem Verhalten der Vp. und sonstigen Versuchsbedingungen abhängig“. Ich setze nun den Fall[1], dafs bei 4 verschiedenen Konstellationen, die ich als Konstellation A und B, A′ und B′ bezeichnen will, Versuche nach dem Trefferverfahren angestellt werden. Die Konstellation B unterscheide sich nur dadurch von der Konstellation A, dafs bei ersterer ein die Assoziationsstärken um einen bestimmten

[1] Bei den nachfolgenden methodologischen Betrachtungen folge ich dem von Prof. Müller Vorgetragenen.

Betrag beeinträchtigender Faktor F wirksam ist, der bei der Konstellation A fehlt. Ebenso bestehe zwischen den Konstellationen A' und B' nur der Unterschied, daſs bei B' eben jener Faktor F wirksam ist, bei A' dagegen nicht. Dann muſs das Minus von Treffern, das infolge der Wirksamkeit jenes Faktors F die Konstellation B (B') im Vergleich zu A (A') erzielt, ganz wesentlich von der Trefferzahl abhängen, welche die Konstellation A (A') liefert. Die folgende graphische Darstellung wird dies am einfachsten zeigen.

Es sei die Kurve bcde die Verteilungskurve der zur Zeit der Prüfung vorhandenen Stärkegrade der Assoziationen, die bei der Konstellation A durch das trochäische Lesen der Silbenreihen zwischen je 2 Gliedern eines Taktes gestiftet worden sind. Die Abszissenwerte stellen also Assoziationsstärken dar, während die Ordinatenwerte die Häufigkeiten der verschiedenen Assoziationsstärken repräsentieren. Der Abszissenwert af entspreche der Reproduktionsschwelle, so daſs also jede Assoziation, welcher ein Abszissenwert zugehört, der > af ist, eine überwertige ist, mithin das Flächenstück fce die bei der Konstellation A erhaltene relative Trefferzahl repräsentiert. Dann entspricht den zur Zeit der Prüfung vorhandenen Stärkegraden der bei der Konstellation B gestifteten entsprechenden Assoziationen eine Verteilungskurve gleicher Form, welche um ein bestimmtes Stück, z. B. das Stück fg, dem Nullpunkte der



Abszisse, dem Punkte a, näher liegt, so daſs jetzt (da die Reproduktionsschwelle af unverändert bleibt) das Flächenstück gde die relative Trefferzahl r repräsentiert und die Differenz

zwischen dem der Konstellation A und dem der Konstellation B zugehörigen Werte von r durch das Flächenstück fcdg dargestellt wird. Nehmen wir nun ferner an, es habe die Verteilungskurve der bei der Konstellation A′ gestifteten Assoziationen die in der nachstehenden Zeichnung dargestellte Lage zur Abszissenachse, so dafs das Flächenstück f′c′e′ den bei der Konstellation A′ erhaltenen Wert von r repräsentiert, und denken wir uns nun wieder die entsprechende Verteilungskurve für die Konstellation B′ dadurch erhalten, dafs die Kurve um ein Stück von dem obigen Betrage fg also um das Stück f′g′, nach links verschoben wird, so wird jetzt das Flächenstück f′c′d′g′, das bedeutend kleiner ist als das obige Flächenstück fcdg, die Differenz zwischen dem zu der Konstallation A′ und dem zu der Konstellation B′ zugehörigen Werte von r repräsentieren. Kurz, man erkennt ohne weiteres durch Betrachtungen der hier angedeuteten Art, dafs die Einbufse, welche die einer bestimmten Konstellation zugehörige Trefferzahl durch einen die Assoziationsstärken um einen bestimmten Betrag herabsetzenden Einflufs F erleidet, ganz wesentlich davon abhängig ist, wie grofs die der Konstellation entsprechende Trefferzahl bei Nichtvorhandensein jenes nachteiligen Einflusses sein würde. Unter den hier angenommenen Umständen wird dem Faktor F, von dem wir vorausgesetzt haben, dafs er bei der Konstellation B die Assoziationsstärken um den gleichen Betrag herabdrücke wie bei der Konstellation B′, dennoch in beiden Fällen eine wesentlich verschiedene Herabdrückung der Trefferzahl entsprechen. Ich brauche diese Dinge nicht weiter auszuführen. Wir wollen die bei den Konstellationen A, B, A′, B′ erhaltenen Werte von r kurz mit a, b, a′, b′ bezeichnen. Dann läfst sich nach dem Bisherigen kurz folgender Satz aufstellen. Der Schlufs, das Mitvorhandensein des Faktors F habe bei der Konstellation B′ eine schwächere Schädigung der Assoziationsstärken bewirkt als bei der Konstellation B, ist bei unserer Unkenntnis des näheren Verlaufes der Verteilungskurve nur dann gerechtfertigt, wenn die beiden Werte a′ und b′ in das Intervall der Wertskala hineinfallen, das einerseits durch a und andererseits durch b begrenzt ist, wenn also a′ gleich grofs oder kleiner ausgefallen ist als a und doch zugleich b′ gröfser als b erhalten worden ist, oder wenn b′ gleich grofs oder gröfser erhalten

worden ist als b und gleichzeitig a' kleiner ausgefallen ist als a; entsprechend ist auf eine stärkere nachteilige Wirkung des Faktors F bei der Konstellation B' zu schliefsen, wenn a und b in das Intervall der Wertskala hineinfallen, das einerseits durch a' und andererseits durch b' begrenzt ist. Wir können einen Fall, wo die a, b, a', b' einer der beiden hier angegebenen Bedingungen entsprechen[1], kurz als einen Fall bezeichnen, wo das Kriterium der Vergleichbarkeit der Trefferdifferenzen erfüllt sei. Vorausgesetzt ist in dem Bisherigen, dafs die Verteilungskurve bei den Konstellationen A' und B' dieselbe Form besitze wie bei den Konstellationen A und B. Man erkennt aber ohne weiteres, dafs der Schlufs, der Faktor F habe bei B' eine schwächere Schädigung der Assoziationen bewirkt als bei B, erst recht gerechtfertigt ist, wenn die Werte a' und b' in das von a und b begrenzte Intervall hineinfallen, und man zugleich Grund hat anzunehmen, die Verteilungskurve sei bei den beiden ersteren Konstellationen (A' und B') eine weniger gestreckte und sich höher über die Abszissenachse erhebende als bei den beiden letzten Konstellationen. Ferner haben wir im obigen die Annahme gemacht, dafs der Faktor F die Stärkegrade aller Assoziationen um den gleichen Betrag herabdrücke, mithin einer bestimmten Verschiebung der Verteilungskurve nach dem Nullpunkte hin äquivalent sei. Zieht man die Möglichkeit des Falles in Betracht, dafs der schwächende Einflufs, den F auf eine Assoziation ausübt, eine Funktion der Stärke dieser Assoziation sei, so ergibt sich erst recht, dafs an eine Vergleichung der nachteiligen Wirkungen, welche F einerseits bei der Konstellation B und andererseits bei der Konstellation B' ausübt, nur dann gedacht werden kann, wenn das obige Kriterium erfüllt ist.

Wenden wir nun die vorstehende Betrachtung auf unseren Fall, auf die Frage an, ob die nachgeschickte Tätigkeit bei den H-Reihen eine schwächere Benachteiligung der Assoziationsstärke bewirkt habe als bei den h-Reihen, so ergibt sich, dafs unsere Resultate eine gewisse Bejahung dieser Frage nur dann ergeben konnten, wenn sich die Bedingung erfüllt zeigte, dafs

---

[1] Den Grenzfall, wo a mit a', b mit b' identisch ist, brauche ich nicht erst besonders zu erwähnen.

die für die H- und V-Reihen erhaltenen Werte von r in das Intervall hineinfielen, das durch die für die h- und v-Reihen erzielten Werte von r begrenzt war. Wir mufsten also die Wiederholungszahl w und die Zwischenzeit zwischen Lernen und Prüfen für die V- und H-Reihen einerseits und für die v- und h-Reihen andererseits so bemessen, dafs die soeben erwähnte Bedingung, wenn möglich, erfüllt war. Man darf nicht einwenden, dafs wir ja gar keine Kenntnis darüber besäfsen, welche Form die Verteilungskurve einerseits bei den mit hohem w gelesenen H- und V-Reihen und andererseits bei den mit kleinem w gelesenen h- und v-Reihen besessen habe. Es ist keinem Zweifel unterworfen, dafs die Assoziationen, die bei trochäischem Lesen einer Silbenreihe zwischen den beiden Bestandteilen eines Taktes gestiftet werden, bei geringer Wiederholungszahl grofse Verschiedenheiten des Stärkegrades aufweisen entsprechend der Tatsache, dafs manche Silben sich von Hause aus leichter zusammenschliefsen als andere, dafs die Aufmerksamkeit sich zunächst auf die an bestimmten ausgezeichneten Stellen der Reihe stehenden Takte konzentriert u. dgl. m., und dafs bei einer Steigerung der Wiederholungszahl die weiter hinzutretenden Lesungen mehr oder weniger dazu dienen, die anfänglichen Verschiedenheiten der Assoziationsstärken auszugleichen. Die Verteilungskurve wird also für die Assoziationen der mit hohem w gelesenen Reihen nach Verlauf von z. B. ca. 24 Stunden einen weniger gestreckten und weniger flachen Verlauf nehmen, als sie für die mit kleinem w gelesenen Reihen nach kurzer Zwischenzeit besitzt.[1] Dem oben Bemerkten gemäfs wird unter solchen Umständen bei Erfülltsein der oben angegebenen Bedingung erst recht zu sagen sein, die nachgeschickte Tätigkeit habe sich für die H-Reihen weniger nachteilig geltend gemacht als für die h-Reihen.

Versuchsreihe 29. Vp. Rotzoll. 18 Versuchstage. Verschärft normale 12silbige Reihen.[2] Trochäisches Lesen.

---

[1] Dies wird um so mehr gelten, als bei fortschreitender Zeit die stärkeren Assoziationen schneller abfallen dürften als die schwächeren.

[2] Die Silbenreihen stammen in dieser Versuchsreihe sowie in den Versuchsreihen 30, 31 und 33 aus der Versuchsreihe 31 von M. u. P.

Rotationsdauer 10,5—8 Sek. Nachgeschickte Tätigkeit: Ein 3 Minuten langes Lernen einer Reihe von 8 vierstelligen Zahlenkomplexen. Zwischenzeit für die h- und v-Reihen 9 Minuten, für die H- und V-Reihen 24 Stunden.

In jeder Sitzung wurde zunächst eine Silbenreihe mit der kleinen Wiederholungszahl gelesen und nach der Zwischenzeit von 9 Minuten der Prüfung nach dem Trefferverfahren unterworfen. Hierauf geschah das Gleiche mit einer zweiten mit der kleinen Wiederholungszahl zu lesenden Silbenreihe. Dann fand das Lesen einer dritten Silbenreihe statt und zwar mit der grofsen Wiederholungszahl. Nach einer Pause, deren Länge bei w = 30 10 Min. und bei kleinerer Wiederholungszahl 9 Min. war, folgte das Lesen einer vierten Silbenreihe und zwar gleichfalls mit der grofsen Wiederholungszahl. Die Vp. wufste nie, ob die an erster oder zweiter (dritter oder vierter) Stelle zu lesende Reihe eine v- oder h-Reihe (V- oder H-Reihe) sei; es wurde also in dieser Beziehung ein undurchsichtiger Wechsel der Zeitlage durchgeführt. Um die Vp. zu veranlassen, auch die nachgeschickte Reihe 4 stelliger Ziffernkomplexe mit möglichster Aufmerksamkeit zu lernen, wurde unmittelbar nach der Prüfung des aus einer H- oder h-Reihe Behaltenen auch noch das aus der nachgeschickten Zahlenreihe Behaltene einer gewissen Prüfung (Vorzeigen der beiden ersten Ziffern einiger der 4 stelligen Komplexe) unterworfen, wie ja überhaupt eine derartige, nach dem Trefferverfahren vor sich gehende Prüfung des bei der nachgeschickten Tätigkeit Eingeprägten in allen meinen Versuchsreihen stattfand, wo das aus den H- und V-Reihen Behaltene nach der Treffermethode geprüft wurde und die nachgeschickte Tätigkeit im Lernen einer Reihe von Ziffernkomplexen bestand. Um sicher zu sein, dafs für die v-Reihen nicht ein kleineres r erhalten werde wie für die V-Reihen, und infolge der Veränderungen, welche die Frische der Vp. im Laufe der Versuchsreihe erfuhr, konnte ich die kleine und die grofse Wiederholungszahl nicht während der ganzen Versuchsreihe konstant lassen. Es schwankte die erstere zwischen den Werten 6 und 2, die zweite zwischen 30 und 20. Selbstverständlich wurde es so gehalten, dafs eine Änderung von w immer die h(H)-Reihen in gleicher Weise betraf wie die v(V)-Reihen. Die Resultate waren die folgenden:

h-Reihen: $r = 21,1\,\%$ $r + \frac{u}{2} = 31,0\,\%$ $Tr = 2683\ (1906)$

v-Reihen: $r = 70,4\,\%$ $r + \frac{u}{2} = 74,1\,\%$ $Tr = 1939\ (1699)$

$(n = 108)$

H-Reihen: $r = 36,2\,\%$ $r + \frac{u}{2} = 39,4\,\%$ $Tr = 3013\ (2808)$

V-Reihen: $r = 62,0\,\%$ $r + \frac{u}{2} = 63,8\,\%$ $Tr = 2406\ (2115)$

$(n = 108)$

Diese Resultate entsprechen durchaus demjenigen, was wir im Hinblick auf die Resultate von Versuchsreihe 16 erwartet hatten. Der Wert von r ist für die V-Reihen kleiner ausgefallen als für die v-Reihen und doch zugleich für die H-Reihen bedeutend gröfser ausgefallen als für die h-Reihen. Nebenbei sei darauf hingewiesen, dafs die Trefferzeiten für die H- und für die V-Reihen deutlich länger ausgefallen sind als für die h-Reihen bzw. die v-Reihen. Der von M. und P. nachgewiesene Einflufs der Länge der Zwischenzeit auf die Reproduktionszeit zeigt sich also auch hier, wo die eine Zwischenzeit 9 Min. und die andere 24 Stunden beträgt.

Es ist hervorzuheben, dafs auch schon eine Versuchsreihe von M. und P., nämlich Versuchsreihe 31, ganz ähnliche Resultate ergeben hat, wie meine im vorstehenden besprochene Versuchsreihe 29. Auch in dieser Versuchsreihe von M. und P. gab es H- und V-Reihen, h- und v-Reihen. Die Zwischenzeit betrug für die ersteren Reihen 24 Stunden, für die letzteren 6 Min. Die Zahl der Lesungen war für die ersteren gleich 16, für die letzteren Reihen gleich 8. Die Resultate waren die folgenden:

h-Reihen: $r = 0,23\,\%$ $Tr = 3570$
v-Reihen: $r = 0,48\,\%$ $Tr = 2480$
$(n = 144)$

H-Reihen: $r = 0,22\,\%$ $Tr = 3660$
V-Reihen: $r = 0,36\,\%$ $Tr = 3460$
$(n = 72)$

Der Wert von r ist hier für die h- und für die H-Reihen merkbar gleich, während er für die V-Reihen bedeutend kleiner ist als für die v-Reihen. Allerdings betrug das Intervall, das zwischen der Beendigung des Lesens einer h-Reihe und dem Beginn der nachgeschickten Tätigkeit verflofs, nur 34,4 Sek., während bei den H-Reihen das entsprechende Intervall 1 Min. betrug. Dieser Nachteil der h-Reihen dürfte aber dadurch mehr als kompensiert worden sein, dafs die nachgeschickte Tätigkeit bei den h-Reihen nur in 8 Lesungen, bei den H-Reihen dagegen in 16 Lesungen einer Nachreihe bestand, die zu 2 durch ein Intervall von 1 Min. getrennten Gruppen von je 8 Lesungen zusammengefafst waren.

Im Hinblick auf die Resultate meiner Versuchsreihe 29 und der Versuchsreihe 31 von M. u. P. können wir folgendes sagen. Unterwirft man Reihen, die mit einem kleinen w gelesen worden sind, zum einen Teile dem Einflusse einer nachgeschickten Tätigkeit, zum anderen Teile aber nicht, und verfährt man entsprechend mit Reihen, die mit grofsem w gelesen worden sind, und sind die beiden Werte von w und die Längen der beiden Zwischenzeiten so bemessen, dass die durch die nachgeschickte Tätigkeit bewirkten beiden Verringerungen von r überhaupt miteinander vergleichbar sind, so zeigt sich die durch die nachgeschickte Tätigkeit bedingte Herabsetzung von r für die mit grofsem w gelesenen Reihen bedeutend kleiner als für die mit kleinem w gelesenen Reihen.

Die Untersuchung der uns hier interessierenden Frage mittels der Treffermethode hat ersichtlicherweise den Nachteil, dafs man, um überhaupt die Vergleichbarkeit der Trefferdifferenzen zu erzielen, die Zwischenzeit zwischen Lernen und Prüfen für die mit grofsem w gelesenen Reihen viel länger nehmen mufs als für die mit kleinem w gelesenen Reihen. Dieser Nachteil wird vermieden bei Benutzung der Ersparnismethode, die bei den beiden folgenden Versuchsreihen zur Anwendung kam.

Versuchsreihe 30. Auch in dieser Versuchsreihe gab es V-, H-, v-, h-Reihen. Jede v-Reihe und jede h-Reihe wurde 4 mal gelesen und nach Verlauf von $1^1/_2$ Stunden so lange von neuem gelesen, bis die Reihe den von M. u. Sch. (S. 90)

festgestellten Vorschriften gemäfs richtig aufgesagt werden konnte. Unmittelbar nach dem 4 maligen Lesen einer h-Reihe fand als nachgeschickte Tätigkeit ein 3 Minuten langes Lernen eines Karrees von 25 Ziffern statt, hinsichtlich dessen es ebenso gehalten wurde wie hinsichtlich des in Versuchsreihe 5 vorgekommenen Lernens von Ziffernkarrees (vgl. S. 178). Nach dem 4 maligen Lesen einer v-Reihe unterblieb eine solche nachgeschickte Tätigkeit. Jede V-Reihe und jede H-Reihe wurde 8 mal gelesen und gleichfalls nach Verlauf von $1^1/_2$ Stunden bis zum fehlerfreien Hersagen von neuem gelesen. Dem 8 maligen Lesen einer H-Reihe folgte eine nachgeschickte Tätigkeit der oben erwähnten Art, während bei einer V-Reihe keine nachgeschickte Tätigkeit stattfand. Die im folgenden mit w bezeichneten Durchschnittswerte der Wiederholungszahlen, welche für die Erlernung einer V-, H-, v-, h-Reihe erforderlich waren, — die eingeklammerten Werte sind die zugehörigen Zentralwerte — sollten darüber Auskunft geben, ob die nachgeschickte Tätigkeit die Assoziationen der H-Reihen in höherem oder geringerem Grade nachteilig beeinflufst habe als die Assoziationen der h-Reihen. Vp. Rubin, 24 Versuchstage. Die Reihen waren 12 silbige verschärft normale. Trochäisches Lesen. Rotationsdauer 10,5—8,5 Sek. An jedem Tage wurden 2 Reihen gelernt. Undurchsichtiger Wechsel der Zeitlage. Die Länge der Pausen war nach den V- und v-Reihen 6 Min., nach den H-Reihen $7^1/_2$ Min. und nach den h-Reihen $6^1/_2$ Min. Die Instruktion war die beim Ersparnisverfahren übliche.

h-Reihen: w = 22,0 (23,0)
v-Reihen: w = 21,2 (21,5)
H-Reihen: w = 25,2 (24,0)
V-Reihen: w = 25,2 (26,5)

Versuchsreihe 31. Vp. Reichardt. 24 Versuchstage. 12 silbige verschärft normale Reihen. Trochäisches Lesen. Rotationsdauer 8 Sek., w = 6 für die h- und v-Reihen, w = 12 für die H- und V-Reihen. Undurchsichtiger Wechsel der Zeitlage. Nachgeschickte Tätigkeit: Lernen eines Karrees von 25 Ziffern. Zwischenzeit $1^1/_2$ Stunden.

h-Reihen: w = 22,5 (23,0)
v-Reihen: w = 20,3 (19,5)
H-Reihen: w = 25,3 (25,0)
V-Reihen: w = 24,2 (24,0)

Die Resultate dieser 2 Versuchsreihen stehen mit denjenigen der obigen Versuche nach dem Trefferverfahren durchaus im Einklang. In Versuchsreihe 30 läfst eine Vergleichung der für die H- und V-Reihen erhaltenen Werte von w überhaupt keine rückwirkende Hemmung erkennen, während die v-Reihen eine kleinere Wiederholungszahl ergeben haben als die h-Reihen. Was Versuchsreihe 31 anbelangt, so zeigt sich hier sowohl zwischen dem w der H-Reihen und dem der V-Reihen als auch zwischen dem w der h-Reihen und demjenigen der v-Reihen eine Differenz. Die letztere Differenz ist aber doppelt so grofs wie die erstere.[1]

Es ist darauf aufmerksam zu machen, dafs die Resultate der beiden vorstehenden Versuchsreihen 30 und 31 eine Bestätigung des Satzes von Lottie Steffens enthalten (*Zeitschr. f. Psychol.*, 22, 1900, S. 374), dafs, wenn 2 Assoziationen von gleichem Alter aber verschiedener Stärke sind, alsdann der Ersparniswert der schwächeren Assoziation (absolut genommen) bei fortschreitender Zeit langsamer abfällt. In beiden Versuchsreihen ist der Wert von w für die V-Reihen höher ausgefallen als für die v-Reihen, was sich eben daraus erklärt,

[1] Genau genommen mufs man bei Vergleichungen der obigen Art in Rücksicht ziehen, dafs eine Differenz zwischen 2 Werten von w, d. h. der für die Erlernung erforderlichen Wiederholungszahl, je nach den absoluten Beträgen der differierenden Werte von w eine verschiedene Bedeutung besitzt. Die Differenz zwischen w = 5 und w = 4 ist nicht ohne weiteres der Differenz zwischen w = 24 und w = 23 gleich zu setzen. Da aber wenigstens innerhalb der hier in Betracht kommenden Grenzen wegen der im Verlaufe des Lernens eintretenden Ermüdung eine und dieselbe Differenz zwischen 2 w-Werten ein um so geringeres Gewicht besitzt, je höher die absoluten Beträge beider w-Werte sind, so ergibt sich, dafs eine Heranziehung des soeben angedeuteten Gesichtspunktes unsere Auffassung der obigen Versuchsresultate nur noch berechtigter erscheinen läfst, also z. B. der Tatsache, dafs in Versuchsreihe 31 die h-Reihen gegenüber den v-Reihen ein gröfseres Plus des w-Wertes zeigen als die H-Reihen gegenüber den V-Reihen, nur noch ein gröfseres Gewicht verleihen kann.

dafs der Ersparniswert der zunächst vollzogenen 4 bzw. 6 Lesungen der v-Reihen langsamer abfiel als der Ersparniswert der zunächst vollzogenen 8 bzw. 12 Lesungen der V-Reihen.

Um die uns hier beschäftigende Frage, ob die rückwirkende Hemmung um so weniger deutlich hervortritt, je fester die Reihe eingeprägt ist, an deren Assoziationen sie sich geltend machen soll, zur Entscheidung zu bringen, schien es schliefslich das einfachste, die Versuche in folgender Weise unter Benutzung der Treffermethode anzustellen. Es werden Reihen so oft wiederholt, dafs, wenn die hier erwähnte Frage zu bejahen ist, erwartet werden mufs, eine nachfolgende Tätigkeit werde gar keine oder ganz minimale auf eine rückwirkende Hemmung hindeutende Wirkungen ausüben. Und zwar werden diese Versuche mit Vpn. angestellt, welche in früheren Versuchsreihen bei geringerer Wiederholungszahl die rückwirkende Hemmung mit Deutlichkeit haben erkennen lassen.

Versuchsreihe 32. Vp. Reichardt. 24 Versuchstage. 12 silbige Reihen.[1] Trochäisches Lesen. Rotationsdauer 8 Sek., w = 25. Undurchsichtiger Wechsel der Zeitlage. Nachgeschickte Tätigkeit: Betrachtung von 3 Landschaftsbildern. Zwischenzeit $^1/_2$ Stunde.

Wie man sieht, sind die Versuchsbedingungen dieser Versuchsreihe, abgesehen von dem hohen Werte von w und der durch diesen bedingten längeren Dauer der Zwischenzeit, im wesentlichen die gleichen wie in Versuchsreihe 13, welche mit derselben Vp. angestellt wurde. Folgende Resultate wurden erhalten:

H-Reihen	r = 20,2 %	Tr = 5161	(5890)
V-Reihen	r = 22,2 %	Tr = 5955	(5840)
	(n = 144)		

Zum Vergleiche führe ich die Resultate von Versuchsreihe 13 hier nochmals an.

H-Reihen	r = 6,4 %	Tr = 3503	(3355)
V-Reihen	r = 17,5 %	Tr = 2445	(3050)
	(n = 126)		

[1] Diese Silbenreihen stammen aus der Versuchsreihe 10 von M. u. Sch.

Versuchsreihe 33. Vp. SCHEELE. 12 Versuchstage. 12 silbige Reihen. Trochäisches Lesen. Rotationsdauer 8,5 Sek., w = 25. Undurchsichtiger Wechsel der Zeitlage. Nachgeschickte Tätigkeit: Betrachtung von 3 Landschaftsbildern. Zwischenzeit 24 Stunden.

Auch diese Versuchsreihe ist, abgesehen von dem höheren Werte von w und der längeren Zwischenzeit, ganz so angestellt worden wie die mit derselben Vp. durchgeführte Versuchsreihe 14.

H-Reihen	r = 16,7 %	Tr = 1946 (2064)
V-Reihen	r = 11,1 %	Tr = 2030 (2110)
	(n = 72)	

In dieser Versuchsreihe haben die V-Reihen infolge zufälliger Einflüsse sogar eine geringere Trefferzahl ergeben als die H-Reihen. Die in Versuchsreihe 14 erhaltenen Werte waren folgende:

H-Reihen	36,1 %	Tr = 1557 (1368)
V-Reihen	57,4 %	Tr = 1395 (1222)
	(n = 108)	

Nach vorstehenden Resultaten sind wir wohl zu der Behauptung berechtigt, daſs, je stärker eine Reihe eingeprägt ist, desto weniger die Assoziationen derselben durch eine nachgeschickte anspannende Tätigkeit geschädigt werden. Was nun die Deutung dieses Satzes anbelangt, so könnte man zunächst daran denken, daſs die Gültigkeit desselben einfach darauf beruhe, daſs, je fester eine Reihe eingeprägt sei, d. h. je mehr Lesungen auf dieselbe entfielen, desto ermüdeter die Vp. bei Ausführung der nachgeschickten Tätigkeit sei, so daſs diese mit umso geringerer Aufmerksamkeit und umso geringerer Störung für die Prozesse, welche zur Konsolidierung der Assoziationen der soeben gelesenen Reihe dienen, erledigt werde, je gröſser die Wiederholungszahl für diese Reihe gewesen sei. Es ist sehr wenig wahrscheinlich, daſs diese Deutung dem Sachverhalte ganz gerecht wird. Denn z. B. in Beziehung auf die Versuchsreihen 30 und 31 läſst sich nicht gut annehmen, daſs die Vp. nach Vollendung von bloſsen 8 bzw. 12 Lesungen in einem erheblich mehr ermüdeten Zustande an die nach-

geschickte Tätigkeit herangegangen sei als nach 4 bzw. 6 Lesungen. Eine direkte Prüfung der hier erwähnten Vermutung verstattet uns Versuchsreihe 29, in welcher die H- und V-, h- und v-Reihen aus Silben bestanden und die nachgeschickte Tätigkeit im Lernen einer Reihe von 8 vierstelligen Zahlen bestand und, wie früher erwähnt, nach dem Prüfen des aus einer H- oder h-Reihe Behaltenen auch das aus der nachgeschickten Zahlenreihe Behaltene geprüft wurde (vgl. S. 217). Es ergaben die Zahlenreihen, welche den 6 bis 2 mal gelesenen h-Reihen nachgeschickt wurden, bei der nach 9 Minuten stattfindenden Prüfung die relative Trefferzahl 0,18 (n = 62); für diejenigen Zahlenreihen, welche den 30 bis 20 mal gelesenen H-Reihen nachgeschickt wurden, fand sich bei der nach 24 Stunden angestellten Prüfung die relative Trefferzahl 0,13 (n = 60). Derartige Resultate sprechen nicht für die obige Annahme, daſs der Grad, in welchem eine nachgeschickte Tätigkeit die Aufmerksamkeit in Anspruch nehme und sich geltend mache, infolge eintretender Ermüdung nach öfterem, z. B. 25 maligem, Lesen der vorausgegangenen Reihe in ganz durchgreifendem Maſse ein geringerer sei als nach wenig häufigem, z. B. 4 maligem, Lesen der vorhergegangenen Reihe. Ebenso versagt die obige Annahme gegenüber den auf S. 218 angeführten Resultaten der Versuchsreihe 31 von M. u. P. Denn in dieser Versuchsreihe wurden die h-Reihen je 8 mal gelesen, und zwischen der Beendigung des Lesens einer h-Reihe und dem Beginn der nachgeschickten Tätigkeit (des 8 maligen Lesens einer sogenannten Nachreihe) lag eine Pause von 32 Sek. Die H-Reihen wurden zwar je 16 mal gelesen, aber so, daſs die 8. und 9. Lesung durch eine Pause von einer Minute voneinander getrennt waren, und auſserdem betrug die Pause zwischen der 16. Lesung und dem Beginn der nachgeschickten Tätigkeit (dem 16 maligen Lesen einer Nachreihe) eine volle Minute. Es ist unter diesen Umständen nicht anzunehmen, daſs die Vp. nach dem Lesen einer H-Reihe in einem erheblich mehr ermüdeten Zustande an die nachgeschickte Tätigkeit herangegangen sei als nach dem Lesen einer h-Reihe.

Zeigt sich nun zur Erklärung der Tatsache, daſs einer eingeprägten Reihe gegenüber eine nachgeschickte Tätigkeit

eine umso weniger deutliche rückwirkende Hemmung zur Folge hat, je gröſser die Zahl der Wiederholungen der Reihe war, die obige Annahme unzureichend, so bleiben, wie es scheint, noch folgende 2 Erklärungen möglich. Man kann erstens meinen, daſs die Herstellung der Assoziationen einer zu lernenden Reihe bei Abschluſs des Lernens zu umso gröſserem Teile vollendet sei, je gröſser die aufgewandte Wiederholungszahl sei, so daſs also die konsolidierenden Prozesse für die Einprägung einer Reihe von umso geringerer Wichtigkeit seien, je öfter diese gelesen worden sei. Zweitens kann man die Annahme machen, daſs die konsolidierenden Prozesse mit umso gröſserem Nachdruck und mit umso gröſserer Widerstandskraft gegenüber störenden Einflüssen (gegenüber einer nachgeschickten Tätigkeit) sich abspielten, je häufiger die Reihe wiederholt worden sei.

Man erkennt leicht, daſs die in diesem Paragraphen festgestellte Tatsache der gröſseren Widerstandskraft einer öfter wiederholten Reihe gegenüber einer nachgeschickten Tätigkeit auch in der Ökonomik des Lernens mit zu berücksichtigen ist. Nach den Resultaten von Jost z. B. erhält man ein viel besseres Behalten, wenn man eine Silbenreihe an 12 Tagen je 2 mal lesen läſst, als dann, wenn man die Reihe an 3 Tagen je 8 mal lesen läſst. Diese Resultate sind erhalten worden bei Versuchen, bei denen der Vp. nach jedem (2- oder 8 maligen) Lesen einer Reihe eine Ruhepause von 2 Minuten bewilligt war. Es ist nach den in diesem Paragraphen mitgeteilten Resultaten sehr zu bezweifeln, ob der Vorteil der 12 zweimaligen Lesungen der Reihen gegenüber den 3 achtmaligen Lesungen ein ebenso groſser gewesen sei, wenn jedem zwei- oder achtmaligen Lesen einer Reihe sofort eine anstrengende geistige Beschäftigung der Vp. nachgeschickt worden wäre.

§ 12. Versuchsreihen 34—39. Rückwirkende Hemmung und Einfluſs der Tageszeit.

Wie früher (S. 163) erwähnt, hat McDougall bemerkt, der Nachweis der rückwirkenden Hemmung werfe ein Licht auf die Behauptung, daſs das vor dem Einschlafen Gelernte oft mit ungewöhnlicher Genauigkeit zur Erinnerung komme.

Es schien mir nun im Rahmen meiner der rückwirkenden Hemmung gewidmeten Aufgabe zu liegen, eine experimentelle Beantwortung der Frage zu versuchen, ob es überhaupt richtig ist, dafs ein unmittelbar vor dem Schlafen oder wenigstens Schlafengehen stattfindendes Lernen ein besseres Behalten ergibt als ein zu einer anderen Tageszeit, aber sonst in ganz gleicher Weise stattfindendes Lernen. Versuche zu dieser Frage liegen zur Zeit noch nicht vor. Allerdings hat Lay (*Zeitschr. f. d. Erforschung u. Behandlung des jugendlichen Schwachsinns*, 5, 1911, S. 285 ff.) neuerdings Versuche „Über das Morgen- und Abendlernen" veröffentlicht. Diese Versuche wurden in folgender Weise ausgeführt. Es wurden der Vp. teils einsilbige, teils zwei- und dreisilbige inhaltslose Wörter auf einem Blatt Papier zum Einprägen dargeboten. Nach 24 Stunden (bei einigen Versuchen nach 12 Stunden) wurde das Behalten nach der Methode der behaltenen Glieder geprüft. Bei den einen Versuchen (den Abendversuchen) fand das Lernen abends, bei den anderen Versuchen (den Morgenversuchen) morgens (z. B. 7 Uhr) statt. Diese Versuche von Lay entsprechen nicht der Aufgabe, die wir uns hier stellen. Denn die Abendversuche fanden nicht unmittelbar vor dem Schlafengehen statt, sondern für 9 Vpn., welche erst gegen $9\frac{1}{2}$ Uhr zu Bett gingen, bereits abends um 6, 7 oder 8 Uhr.[1] Betreffs der übrigen 2 Vpn. läfst sich hinsichtlich der Zeit des Zu-Bette-gehens nichts ersehen. Man kann auf Grund solcher Versuche nicht entscheiden, ob das Behalten unmittelbar vor dem Schlafengehen gelernter Reihen dadurch gefördert wird, dafs in der dem Lernen unmittelbar nachfolgenden Zeit die Störungen, welche die Geschäfte des Tages für die Konsolidierung der Assoziationen mit sich bringen, zu einem nicht unerheblichen Teile wegfallen. Ferner hat Lay mit jeder Vp. überhaupt nur einen einzigen Versuch an-

---

[1] Auf S. 288 sagt Lay, dafs die Abendversuche nach dem Essen angestellt worden seien. Vergleicht man aber die in den Tabellen angegebenen Versuchszeiten (abends 6 Uhr 15 Min., abends 7 Uhr usw.) mit der auf S. 287 sich findenden Angabe, nach welcher das Abendessen bei 7 seiner Vpn. um $7\frac{1}{2}$ Uhr begann, so kommt man zu dem Resultate, dafs obige Angabe nur eine sehr eingeschränkte Richtigkeit besitzt. Es lohnt sich eigentlich gar nicht, sich mit den Produkten solcher Ungenauigkeit näher zu beschäftigen.

gestellt, abgesehen von den Vpn. I, VII, VIII und XI, für welche je 2 Versuche angeführt werden. Auf eine so geringe Anzahl (im ganzen 15) von Versuchen läſst sich aber in diesem Gebiete keine wissenschaftliche Behauptung gründen.

In meinen 4 ersten Versuchsreihen kam die Ersparnismethode zur Anwendung. Es wurden 2 Arten von Versuchen angestellt, die ich kurz als Tagesversuche (T-Versuche) und Nachtversuche (N-Versuche) bezeichnen will. Die N-Versuche fanden unmittelbar vor dem Zu-Bette-gehen der Vp. statt.[1] Die T-Versuche fanden zu verschiedenen, weiterhin näher anzugebenden Zeiten im Verlaufe des Tages statt, wobei die Vp. angewiesen war, sich in der dem Lernen nachfolgenden Zeit ganz wie sonst zu derselben Tageszeit zu verhalten oder zu beschäftigen. An jedem Versuchstage wurden vier 10 silbige Reihen im trochäischen Rhythmus gelernt. Von diesen 4 Silbenreihen gehörten 2 den T-Versuchen und 2 den N-Versuchen an. Nach dem Lernen der 1. T-Reihe (Reihe der T-Versuche) jedes Tages und nach dem Lernen der 1. N-Reihe jedes Tages fand eine Pause statt, die der zum Lernen der Reihe aufgewandten Wiederholungszahl angepaſst war. Die Prüfung nach dem Ersparnisverfahren fand 24 Stunden nach der Erlernung statt. In jeder Sitzung wurde zuerst das aus den vor 24 Stunden gelernten Reihen Behaltene geprüft und dann zur Erlernung der beiden neuen Reihen übergegangen.

Um nun untersuchen zu können, ob den T- oder den N-Versuchen ein besseres Behalten entspreche, muſste, wie es scheint, zunächst dafür gesorgt werden, daſs die zu lernenden Reihen bei beiden Arten von Versuchen in den gleichen Zustand des Eingeprägtseins gebracht wurden. Um zu bewirken, daſs zwei Scharen von Reihen, die sämtlich gleiche Länge besitzen und in gleicher Weise aufgebaut sind, durchschnittlich in den gleichen Zustand des Eingeprägtseins gebracht werden, stehen den herrschenden Ansichten gemäſs im allgemeinen 2 Verfahrungsweisen zur Verfügung. Man kann erstens sämtliche Reihen mit der gleichen Wiederholungszahl lernen lassen; zweitens kann man sämtliche Reihen bis zur ersten fehlerfreien

---

[1] Da alle hier benutzten Vpn. in derselben Pension wie ich wohnten, konnte diese Bedingung leicht erfüllt werden.

Reproduktion (oder bis zur ersten fehlerfreien zweimaligen Reproduktion) lernen lassen. Eine alleinige Benutzung des ersteren Verfahrens schien mir nicht angezeigt. Denn angenommen, es wäre die Lerndisposition einer Vp. bei den N-Versuchen günstiger gewesen als bei den T-Versuchen, so würden natürlich bei Benutzung einer konstanten Wiederholungszahl die N-Reihen stärker eingeprägt worden sein als die T-Reihen; und die N-Reihen würden auch dann, wenn dem Lernen vor dem Schlafengehen an und für sich kein besseres Behalten zugehört hätte als dem Lernen zu sonstiger Tageszeit, bei der nach 24 Stunden stattfindenden Prüfung des Behaltenen aus doppeltem Grunde einen gröſseren Ersparniswert ergeben haben als die T-Reihen. Nämlich erstens deshalb, weil die ersteren Reihen fester eingeprägt waren, und zweitens deshalb, weil die bei den N-Versuchen vorhandene günstigere Lerndisposition sich natürlich auch bei dem Wiedererlernen geltend machen und im Sinne einer Vergröſserung des Ersparniswertes wirken muſste. Ich sah mich also genötigt für jede Reihe das für die Erlernung bis zur ersten fehlerfreien Reproduktion nötige w zu bestimmen, um festzustellen, wie sich die Lerndisposition bei der betr. Vp. einerseits zur Zeit der N-Versuche und andererseits zur Zeit der T-Versuche verhalte. Ich begnügte mich aber nicht damit, jede Reihe bis zur ersten fehlerfreien Reproduktion lernen zu lassen; denn die Voraussetzung, daſs 2 Scharen von gleichlangen und gleichgebauten Reihen durchschnittlich in den gleichen Einprägungszustand gebracht würden, wenn sämtliche Reihen bis zur fehlerfreien Reproduktion gelernt würden, gilt nicht absolut unter allen Umständen. Denn angenommen, die Vp. vermöge beim Lernen der einen Reihen ihre Aufmerksamkeit nicht in so gleichmäſsiger Weise den verschiedenen Takten jeder Reihe zuzuwenden wie beim Lernen der anderen Reihen, so wird sie für die Erlernung der ersteren Reihen bis zur fehlerfreien Reproduktion mehr Wiederholungen benötigen als für die Erlernung der zweiten Reihen, ohne daſs man sagen kann, beide Arten von Reihen würden im gleichen Grade eingeprägt. Denn die mit ungleichmäſsiger Aufmerksamkeit gelernten Reihen werden hinsichtlich gewisser Partien überlernt worden sein und demgemäſs bei einer späteren Prüfung des Behaltenen einen höheren Ersparniswert, eine

gröfsere Anzahl behaltener Glieder oder dgl. erhalten lassen.[1] Im Hinblick auf die Möglichkeit eines derartigen Einwandes verfuhr ich so, dafs ich einerseits für jede Reihe die Zahl der für die Erlernung bis zur ersten fehlerfreien Reproduktion nötigen Wiederholungen bestimmte und andererseits doch zugleich die Gesamtzahl der Lesungen für die V-Reihen einerseits und die T-Reihen andererseits dieselbe sein liefs.

Die Vp. wurde also instruiert, ein Zeichen zu geben (durch Klopfen auf die Tischplatte), wenn sie die Silbenreihe fehlerfrei hersagen zu können glaube. Stockte die Vp. bei dem darauf erfolgenden vom Versuchsleiter kontrollierten Hersagen, so mufste sie von der betreffenden Stelle an, so wie es sonst üblich ist, sofort wieder weiter lernen.[2] Der Versuchsleiter notierte die Zahl der Wiederholungen, nach welcher das fehlerfreie Hersagen gelungen war, und die Vp. setzte nach dem gelungenen Hersagen das Lesen der Reihe so lange fort, bis die für alle Versuche mit der gegenwärtigen Vp. vorgeschriebene Anzahl von Wiederholungen erreicht war. Das fehlerfreie Hersagen wurde als eine Lesung betrachtet[3], und die sowohl bei den N-Versuchen, wie bei den T-Versuchen zu erreichende Wiederholungszahl war natürlich auf Grund der Vorversuche so gewählt, dafs die Zahl der für die Erlernung bis zur ersten fehlerfreien Reproduktion erforderlichen Lesungen stets über-

---

[1] Der hier erwähnte von Prof. Müller geltend gemachte Gesichtspunkt kommt nach demselben vor allem in Betracht, wenn man Kinder und Erwachsene hinsichtlich des Behaltens gelernter Silbenreihen oder dgl. vergleicht. Kinder lernen im allgemeinen viel unpraktischer, viel weniger mit gleichmäfsig verteilter Aufmerksamkeit als Erwachsene. Lernen nun einerseits Kinder und andererseits Erwachsene Silbenreihen bis zur ersten fehlerfreien Reproduktion, so fallen die Einprägungen der verschiedenen Partien der Reihen bei den Kindern durchschnittlich fester aus als bei den Erwachsenen. Die Kinder werden daher leicht durchschnittlich höhere Ersparniswerte, gröfsere Zahlen der behaltenen Glieder oder dgl. für die gelernten Reihen ergeben, ohne dafs ihnen deshalb ein besseres Behalten zuzusprechen ist als den Erwachsenen.

[2] Die Entscheidung, ob das Hersagen ein gelungenes sei, erfolgte ganz nach den Vorschriften von M. u. Sch. (S. 90). Ebenso war die Instruktion, welche die Vp. in Beziehung auf das Lernen erhielt, ganz dieselbe wie bei M. u. Sch.

[3] Da dies bei allen Versuchen in gleicher Weise geschah, schwindet jedes weitere Bedenken.

schritten wurde. Die sehr wenigen Fälle, wo bei der vorgeschriebenen konstanten Wiederholungszahl das fehlerfreie Hersagen nicht erreicht worden ist, werden in dem nachfolgenden Bericht über die Versuchsresultate ihre gebührende Erwähnung finden. Zu bemerken ist noch, daſs wegen des Einflusses der Übung die sowohl bei den N-Reihen wie auch bei den T-Reihen zu erreichende Wiederholungszahl nicht während der ganzen Versuchsreihe konstant blieb, sondern zu geeigneten Zeitabschnitten eine Herabsetzung erfuhr, die selbstverständlich stets die N-Reihen und die T-Reihen in ganz gleicher Weise betraf.

Der Gedanke, welcher der hier geschilderten Versuchsanordnung zugrunde lag, war folgender. Sollte es sich herausstellen, daſs die N-Versuche (T-Versuche), trotzdem daſs die Zahl der Wiederholungen für die N- und die T-Reihen ganz dieselbe war, und trotzdem daſs die für die Erlernung bis zur ersten fehlerfreien Reproduktion erforderliche Wiederholungszahl bei den N-Versuchen (T-Versuchen) die gleiche oder sogar eine höhere war als bei den T-Versuchen (N-Versuchen), dennoch einen höheren Ersparniswert ergaben als die T-Versuche (N-Versuche), so würde bewiesen sein, daſs den N-Reihen (T-Reihen) ein besseres Behalten zugehört als den T-Reihen (N-Reihen). Wenn freilich diejenigen Versuche, welche für die Erlernung bis zur ersten fehlerfreien Reproduktion die geringere Wiederholungszahl ergaben, zugleich den höheren Ersparniswert lieferten, dann müſste die Entscheidung der hier aufgeworfenen Frage, wie leicht ersichtlich, in suspenso bleiben.

In den folgenden Angaben über die angestellten Versuchsreihen bedeutet W die sowohl für die N- als auch für die T-Versuche vorgeschriebene Anzahl von Wiederholungen. Da diese Wiederholungszahl im Laufe jeder Versuchsreihe herabgesetzt wurde, so sind für dieselbe jedesmal 2 Werte, der Anfangs- und der Endwert, angegeben. w bedeutet den arithmetischen Mittelwert der Wiederholungszahlen, die für die Erlernung bis zur ersten fehlerfreien Reproduktion erforderlich waren. Der in Klammern mitgeteilte Wert ist der zugehörige Zentralwert.

Versuchsreihe 34. Vp. LIEBER. 12 Versuchstage. 10 silbige Reihen.[1] Rotationsdauer 10,6—9 Sek., W = 17—14. Versuchszeit (d. h. Zeit des Beginnes der Versuche) für die T-Versuche 8 Uhr nachmittags, Versuchszeit für die N-Versuche $10^1/_2$ Uhr nachts.

N-Versuche: w = 12,5 (12,5); Wiedererlernt bei w = 7,0 (7,0)
T-Versuche: w = 12,6 (12,5); „ „ „ = 8,3 (8,5)

Versuchsreihe 35. Vp. HÜTTEROTT. 14 Versuchstage. 10 silbige Reihen. Rotationsdauer 15—11 Sek., W = 20—15. Versuchszeit für die T-Versuche $7^1/_2$ Uhr vormittags, für die N-Versuche $10^1/_4$ Uhr nachts.

Die Silbenreihen, welche in Versuchsreihe 34 als N-Reihen gedient hatten, wurden in dieser Versuchsreihe als T-Reihen verwandt, und umgekehrt.

N-Versuche: w = 13,0 (12,0); Wiedererlernt bei w = 6,2 (6,0)
T-Versuche: w = 11,0 (9,5); „ „ „ = 6,7 (7,0)

Versuchsreihe 36. Vp. CREUZNACHER. 18 Versuchstage. 10 silbige Reihen. Rotationsdauer 10,2—8,5 Sek., W = 17—12. Versuchszeit für die T-Versuche 8 Uhr nachmittags, für die N-Versuche $10^3/_4$ Uhr nachts.

Die N- und T-Reihen dieser Versuchsreihe stimmen mit denen der Versuchsreihe 34 überein.

N-Versuche: w = 12,0 (12,0); Wiedererlernt bei w = 6,1 (6,0)
T-Versuche: w = 11,1 (11,0); „ „ „ = 7,1 (6,0)

Versuchsreihe 37. Vp. WILLE. 10 Versuchstage. 10 silbige Reihen. Rotationsdauer 14—8 Sek., W = 17—10. Versuchszeit für die T-Versuche 8 Uhr nachmittags, für die N-Versuche $11^1/_2$ Uhr nachts.

Die N-Reihen und die T-Reihen dieser Versuchsreihe stimmen mit denen der Versuchsreihe 35 überein.

N-Versuche: w = 9,1 (9,0); Wiedererlernt bei w = 5,3 (5,0)
T-Versuche: w = 8,4 (8,5); „ „ w = 5,5 (6,0)

[1] Die Silbenreihen stammen in dieser Versuchsreihe wie auch in den Versuchsreihen 35—37 aus der Versuchsreihe 34 von M. u. P. und wurden auf die Weise gewonnen, dafs die ersten zwei Silben jeder Reihe gestrichen wurden.

Wie man sieht, ist in den Versuchsreihen 35, 36 und 37 die für die Erlernung erforderliche Wiederholungszahl bei den N-Versuchen gröfser ausgefallen als bei den T-Versuchen. Es bestand also bei den N-Versuchen eine ungünstigere Lerndisposition als bei den T-Versuchen. Trotzdem ist in allen 3 Versuchsreihen die für die Wiedererlernung erforderliche Wiederholungszahl bei den N-Versuchen kleiner erhalten worden als bei den T-Versuchen. Dieses Resultat fällt noch mehr ins Gewicht, wenn man berücksichtigt, dafs die Lerndisposition bei den N-Versuchen tatsächlich noch etwas ungünstiger war, als es nach obigen Resultaten scheint. Während nämlich bei den T-Versuchen die festgesetzte konstante Zahl von Wiederholungen stets für die Erlernung der Reihe bis zur ersten fehlerfreien Reproduktion ausreichte oder mehr als ausreichte, kam bei den N-Versuchen der Versuchsreihe 35, 36, 37 bzw. 4, 3, 2 mal der Fall vor, dafs jene vorgeschriebene Zahl von Wiederholungen erledigt wurde, ohne dafs ein fehlerfreies Hersagen möglich war. Zieht man diesen Tatbestand in Betracht, so ergibt sich, dafs die Werte der für die Erlernung erforderlichen Wiederholungszahl, die für die erwähnten Versuchsreihen oben angeführt sind, für die N-Versuche eigentlich etwas zu niedrig angegeben sind, so dafs der Umstand, dafs in jenen Versuchsreihen das Wiedererlernen bei den N-Versuchen eine geringere Wiederholungszahl erforderte als bei den T-Versuchen, noch bedeutungsvoller erscheint. Was Versuchsreihe 34 anbelangt, so sind die Resultate derselben im Grunde von derselben Art wie die der soeben besprochenen Versuchsreihen. Das Wiedererlernen hat bei den N-Versuchen eine deutlich geringere Wiederholungszahl erfordert wie bei den T-Versuchen. Was die für die erste Erlernung erforderliche Wiederholungszahl anbelangt, so ist der Zentralwert derselben für die N-Versuche gleich grofs ausgefallen wie für die T-Versuche, während der Wert des arithmetischen Mittels für die ersteren Versuche um einen minimalen Betrag kleiner ist als für die T-Versuche. Letzerer Umstand wird aber reichlich durch die Tatsache aufgewogen, dafs das vorgeschriebene W zwar stets bei den T-Versuchen für die Erlernung ausreichte oder mehr als ausreichte, dagegen bei den N-Versuchen sich 3 mal als unzureichend erwies.

In den folgenden zwei Versuchsreihen wurde alles so ausgeführt wie in den Versuchsreihen 34—37, nur daſs die Prüfung nach dem Trefferverfahren vor sich ging. Hierzu wurde der beim Trefferverfahren übliche Vorzeigeapparat (M. u. P., S. 4) benutzt. Da ich diese Versuche in meiner Wohnung anstellte, konnte ich leider nicht, wie es sonst beim Trefferverfahren üblich ist, die Trefferzeit mit dem Hippschen Chronoskop messen. In Beziehung auf das Lernen wurde es ganz so gehalten wie in den vorstehenden 4 Versuchsreihen. Der Unterschied von diesen betraf nur die gleichfalls nach 24 Stunden eintretende Prüfung, die, wie bemerkt, in der üblichen Weise nach dem Trefferverfahren stattfand.

Versuchsreihe 38. Vp. Robert. 6 Versuchstage. 12silbige Reihen.[1] Rotationsdauer 14,5—13,5 Sek., W = 25. Versuchszeit für die T-Versuche 8 Uhr vormittags, für die N-Versuche 11½ Uhr nachts.

N-Versuche: w = 23,6 (24,5) r = 3,5 %
T-Versuche: w = 17,9 (18,0) r = 1,9 %

Versuchsreihe 39. Vp. Walter. 7 Versuchstage. 12silbige Reihen. Rotationsdauer 14,2—13,0 Sek., W = 25. Versuchszeit für die T-Versuche 10 Uhr vormittags, für die N-Versuche 12¼ Uhr nachts. Die N-Reihen der Versuchsreihe 38 wurden als T-Reihen und die T-Reihen als N-Reihen in dieser Versuchsreihe benutzt.

N-Versuche: w = 16,5 (15,0) r = 22,6 %
T-Versuche: w = 12,5 (12,0) r = 15,4 %

Wie man sieht, bestätigen die nach dem Trefferverfahren gewonnenen Resultate durchaus die des Ersparnisverfahrens.

Den vorstehenden Nachweisungen, daſs das Lernen unmittelbar vor dem Schlafengehen ein besseres Behalten ergibt als das Lernen zu sonstiger Tageszeit, weil die aus den Geschäften des Tages entspringende rückwirkende Hemmung bei ersterem in Wegfall kommt, ist noch die Bemerkung hin-

[1] Die Silbenreihen stammen in Versuchsreihe 38 und 39 aus der Versuchsreihe 31 von M. u. P.

zuzufügen, dafs der Vorteil des ersteren Lernens in seinem Betrage vermutlich davon abhängig sein dürfte, inwieweit der Schlaf nach dem Lernen ein ruhiger oder von lebhaften Träumen erfüllter ist. Bedeutende individuelle Unterschiede hinsichtlich des hier untersuchten Punktes sind also auch aus diesem Grunde zu erwarten.

§ 13. Zusammenfassung.

1. Versuchsreihen 1—12 zeigen, dafs es für das einfache Wiedererkennen, wie es bei unseren Versuchen in Betracht kam, keine rückwirkende Hemmung gibt.

2. Versuchsreihen 22—28 ergeben, dafs für das paarweise Wiedererkennen gleichfalls keine rückwirkende Hemmung vorhanden ist.

3. Versuchsreihen 13—16 und 29—31 bilden eine volle Bestätigung der Versuchsresultate von Müller und Pilzecker, nach denen es für die Assoziationen, die beim Lernen einer Silbenreihe zwischen den beiden Gliedern eines und desselben Taktes gestiftet werden, eine rückwirkende Hemmung gibt.

4. Versuchsreihen 17—21 zeigen, dafs es auch für die gegenseitigen Assoziationen der Bestandteile einer und derselben Silbe eine rückwirkende Hemmung gibt.

5. Die Resultate der Versuchsreihe 1—12 und 22—28 sind auch dadurch von Wichtigkeit, weil sie einen Einwand beseitigen, welchen ein diesem Versuchsgebiete ferner Stehender den soeben erwähnten Versuchsergebnissen von Müller und Pilzecker gegenüber vielleicht erheben könnte. Man könnte nämlich einwenden, dafs die Vpn. dieser Forscher nach dem Lesen einer Silbenreihe hinterher noch mehr oder weniger oft an die soeben gelesenen Silben oder Takte gedacht hätten, und dafs die Wirkung der den Hauptreihen nachgeschickten Lernungen lediglich darin bestanden habe, dieses nachträgliche Denken an das soeben Gelesene einzuschränken oder ganz zu verhindern, was natürlich die den Hauptreihen entsprechende Trefferzahl nachteilig habe beeinflussen müssen. Dieser Einwand wird dadurch erledigt, dafs bei meinen Versuchen dieselben Vpn., welche bei der Prüfung nach der Treffermethode (in Versuchsreihe 13—16, 18, 19 und 21) eine rückwirkende

Hemmung ergaben, bei der Prüfung nach der Wiedererkennungsmethode keine solche Hemmung erkennen liefsen. Ein nachträgliches Denken an die gelesenen Reihen hätte aber ebenso wie der Reproduzierbarkeit auch der Wiedererkennbarkeit der gelesenen Reihenbestandteile förderlich sein müssen.

6. Die Resultate der Versuchsreihen 1—12 und 22—28 berechtigen zu dem Schlusse, dafs das hier untersuchte Wiedererkennen nicht auf der Wirksamkeit von Assoziationen beruht (§ 8).

7. Versuchsreihen 1—10 ergaben das eigentümliche Resultat, dafs die Endglieder der trochäisch oder jambisch gelesenen Takte hinsichtlich des Wiedererkennens bevorzugt sind.

8. Die Resultate von Versuchsreihe 28 scheinen zu ergeben, dafs die Wiedererkennungszeit nach einer Zwischenzeit von 24 Stunden eine beträchtlich höhere ist als nach einer kurzen Zwischenzeit.

9. Versuchsreihen 29—33 ergeben, dafs bei grofser Assoziationsstärke der Einflufs der rückwirkenden Hemmung geringer ist.

10. Versuchsreihen 34—39 weisen darauf hin, dafs Silbenreihen, welche unmittelbar vor dem Zu-Bette-gehen gelernt werden, trotz der schlechteren Lerndisposition besser behalten werden als Silbenreihen, welche zu anderen Tageszeiten gelernt werden, und nach deren Erlernungen sich die Vpn. in der gewohnten Weise beschäftigten.

11. In den Versuchsreihen 17—21 ergab sich das zu erwartende Resultat, dafs die reproduktive Ergänzung eines gegebenen Endbestandteils einer gelernten Silbe beträchtlich längere Zeit in Anspruch nimmt, als die Ergänzung eines gegebenen Anfangsbestandteiles einer gelernten Silbe.

12. Versuchsreihen 30 und 31 bestätigen den von Lottie Steffens (a. a. O. S. 374) aufgestellten Satz, dafs, wenn zwei Assoziationen von gleichem Alter, aber verschiedener Stärke sind, alsdann der Ersparniswert der schwächeren Assoziation (absolut genommen) bei fortschreitender Zeit langsamer abfällt.

13. Die in Versuchsreihe 29 erhaltenen Trefferzeiten sowie eine Vergleichung der in Versuchsreihe 32 und 13 erhaltenen Trefferzeiten (vgl. S. 222) ergeben eine Bestätigung des Müller-Pilzeckerschen Satzes, dafs innerhalb gewisser Grenzen eine Ver-

längerung der Zwischenzeit sich im Sinne einer Verlängerung der Trefferzeit geltend macht.

14. In Versuchsreihe 10 ergab sich in Übereinstimmung mit gewissen von Müller und Schumann und Jesinghaus gefundenen Resultaten, dafs unter sonst gleichen Umständen das trochäische Lernen für das Einprägen günstiger war als das jambische Lernen.

15. Bei der Berechnung der numerischen Ergebnisse von Wiedererkennungsversuchen wurde auch so verfahren, dafs der Korrelationskoeffizient nach der Vierfeldermethode mittels der Yuleschen Formel als gemeinsames Mafs des Geleisteten für die dagewesenen und nicht dagewesenen Silben abgeleitet wurde. Das Resultat der Berechnung des Korrelationskoeffizienten ergab gleichfalls, dafs für das Wiedererkennen keine rückwirkende Hemmung besteht.

Herrn Prof. Müller möchte ich auch an dieser Stelle meinen herzlichsten Dank sagen für die Anregung und Leitung dieser Arbeit sowie für die ihr geopferte Zeit. Auch Herrn Dr. Katz sowie allen meinen Vpn. sage ich besten Dank für die Zeit und Mühe, welche sie mir gewidmet haben.

(Eingegangen am 25. Oktober 1913.)



G. Pätz'sche Buchdr. Lippert & Co. G. m. b. H., Naumburg a. d. S.